

ÉRTEKEZÉSEK
A TERMÉSZETTUDOMÁNYOK KÖRÉBŐL.

KIADJA A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA.

A III. OSZTÁLY RENDELETÉBŐL

SZERKESZTI

SZABÓ JÓZSEF,

OSZTÁLYTITKÁR

IX. KÖTET. I. SZÁM. 1879.



A DATOK
A DENTINFOGAK

FINOMABB SZERKEZETÉNEK ISMERETÉHEZ.

TESCHLER GYÖRGY

REÁLISKOLAI TANÁRTÓL KÖRMŰCZBÁNYÁN.

7 táblán rajzolt 28 ábrával.

(A III. osztály ülésén 1877. június 11. bemutatta Margó T.)

— Ára 60 kr. —

BUDAPEST, 1879.

A M. TUD. AKADÉMIA KÖNYVKIADÓ-HIVATALA.

(Az Akadémia épületében.)

É R T E K E Z É S E K

a természettudományok köréből.

Első kötet. 1867–1870.

I. Az Ozon képződéséről gyors égéseknél. — A polhorai sósforrás vegyelemzése. Th a n. 12 kr. — II. A közép idegrendszer szürke Állományának és egyes ideggyökök eredeteinek tájviszonyai. L e n h o s s é k. 12 kr. — III. Az állattenyésztés fontossága s jelenlegi állása Magyarországbán. Z l a m á l. 30 kr. — IV. Két új szemmérészeti mód. J e n d r á s s i k. 70 kr. — V. A magnetikai jehajlás megméréseiről. S c h e n z l. 30 kr. — VI. A gázok összenyomhatóságáról. A k i n. 10 kr. — VII. A Szénéleg Kénegről. Th a n. 10 kr. — VIII. Két új kén-savas Káli-Kadmium kettőssónak jegeczalakjairól. K r e n n e r. 15 kr. — IX. Adatok a hagymáz oktanához. R ó z s a y. 20 kr. — X. Faraday Mihály. A k i n. 10 kr. — XI. Jelentés a London- és Berlinből az Akadémiának küldött meteoritekről. S z a b ó. 10 kr. — XII. A magyarországi egyenesrőpüek magánrajza. F r i v a l d s z k y. 1 frt 50 kr. — XIII. A féloldali ideges főfájás. F r o m m h o l d. 10 kr. — XIV. A harkányi kénés víz vegyelemzése. Th a n. 20 kr. — XV. A szulinyi ásványvíz vegyelemzése. L e n g y e l. 10 kr. — XVI. A testgyeenezst ujjabb haladása s tudományos állása napjainkban, három kiválóbb köresettel felvilágosítva. B a t i z f a l v y. 25 kr. — XVII. A görcső alkalmazása a közetanban. K o c h. 30 kr. — XVIII. Adatok a járványok oki viszonyaiboz R ó z s a y. 15 kr. — XIX. A sili-kátok formulázásáról. W a r t h a. 10 kr.

Második kötet. 1870–1871.

I. Az állati munka és annak forrása. S a y. 10 kr. — II. A mész geologiai és technikai jelentősége Magyarországbán. B. M e d n y á n s z k y. 20 kr. — III. Tapasztalataim a szeszes italokkal, valamint a dohánynyai való visszaélésekről mint a látompulat okáról. H i r s c h l e r. 80 kr. — IV. A hangrezgés intensitásának méréséről. H e l l e r. 12 kr. — V. Hő és nehézkedés. G r e g u s s. 12 kr. — VI. A Ceratozamia himsejtjeinek kifejlődése és alkatáról. J u r á n y i. 40 kr. — VII. A kettős torzszülés bonczana. S c h e i b e r. 30 kr. — VIII. A Pilobolus gombának fejlődése- és alakjairól. K l e i n. 15 kr. — IX. Oedogonium diplandrum s a nemzési folyamata moszatnál. J u r á n y i. 35 kr. — X. Tapasztalataim az artézi szökőkutak furása körül. Z s i g m o n d y. 50 kr. — XI. Néhány Floridea Kristalloidjairól. K l e i n. 25 kr. — XII. Az Oedogonium diplandrum (Jur.) termékenyített petesejtjéről. J u r á n y i. 25 kr. — XIII. Az esztergomi búrányrétegek és a kisczelli tályag földtanikora. H a n t k e n. 10 kr. — XIV. Sauer Ignác emléke. D r. P o o r. 25 kr. — XV. Görösövi közetvizsgálatok. K o c h. 40 kr.

Harmadik kötet. 1872.

I. A kapaszkodó hajózásról. K e n e s s e y. 20 kr. II. Emlékezés Neillreich Ágostról. H a z s l i n s z k y. 10 kr. III. Frivaldszky Imre életrajza. N e n d t v i c h. 20 kr. IV. Adat a szaruhártya gyurmájába lerakodott festanyag ismertetéséhez. H i r s c h l e r. 20 kr. V. Közlemények a m. k. egyetem vegytani intézetéből. D r. F l e i s c h e r és D r. S t e i n e r részéről. E l ő t e r j e s z t i Th a n. 20 kr. — VI. Közlemények a m. k. egyetem vegytani intézetéből, saját maga, valamint D r. L e n g y e l és D r. R o h r b a c h részéről. E l ő t e r j e s z t i Th a n. 10 kr. — VII. Emlékbeszéd Flór Ferencz telett. D r. P o o r. 10 kr. — VIII. Az ásványok olvadásának új meghatározási

55388

ÉRTEKEZÉSEK

A

TERMÉSZETTUDOMÁNYOK KÖRÉBŐL.

KIADJA

A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA.

KILENCZEDIK KÖTET.

A III. OSZTÁLY RENDELETÉBŐL

SZERKESZTI

SZABÓ JÓZSEF,

OSZTÁLYTITKÁR.

BUDAPEST, 1880.

A M. TUD. AKADÉMIA KÖNYVKIADÓ-HIVATALA.

(Az Akadémia épületében.)



SZEK dup um

Budapest, 1880. Az Athenaeum r. társ. könyvnyomdája.

TARTALOM.

- I. Szám. Adatok a dentinfogak finomabb szerkezetének ismeretéhez. Teschler György reáliskolai tanártól. 7 táblán rajzolt 28 ábrával.
- II. » A ditrói syenittömzs közettani és hegyszerkezeti viszonyairól. Koch Antaltól. 1 tábla rajzzal.
- III. » A gyulladásról. Thanhoffer Lajostól. Három tábla rajzzal.
- IV. » Néhány gázkeverék szinképi vizsgálata. Lengyel Bélától. 1 tábla rajzzal.
- V. » Új adatok Magyarhon kryptogam virányához az 1878. évből. Hazslinszky Frigyesről.
- VI. » Agyszövet-tani vizsgálatok. Laufenauner Károlytól. 2 tábla rajzzal.
- VII. » Emlékezéséd Balla Károly felett. Galgóczy Károlytól.
- VIII. » Az érverésről. Thanhoffer Lajostól. 64 fametszvény és 1 tábla.
- IX. » Úrvölgyit egy új rézásvány. Szabó Józseftől.
- X. » A Pinguicula alpina mint rovarévó növény. Klein Gyulától. 2 tábla rajzzal.
- XI. » Az aczél megkülönböztető jelei. (indított tömecsű állapot, meleg törő próba.) Kerpely Antaltól.
- XII. » Hébert és Munier Chalmas közleményei a magyarországi ő harmadkori képződményekről. Hantken Miksától. Két tábla rajzzal.
- XIII. » Fouqué munkája Santorin vulkáni szigetről, megismerteti és jegyzetekkel kíséri dr. Szabó József.
- XIV. » Emlékezéséd néhai dr. Kovács-Sebestyén Endre lev. tag fölött. Dr. Rózsay Józseftől.
- XV. » Floristicai adatok, különös tekintettel a Roripákra. Borbás Vinczétől.
- XVI. » A hazai Epilobiumok ismeretéhez. Borbás Vinczétől.
- XVII. » A szaruhártya szalagszerű elhomályosodásáról. (Bandförmige Hornhauttrübung.) Rajzzal egy táblán. Dr. Goldzieher Vilmostól.

- XVIII. Szám. Vizsgálatok az agy corticalis látómezőjéről. Dr. L a u f e -
n a u e r K á r o l y t ó l.
- XIX. » Ujabb adatok a tengeri moszatok krystalloidjairól. Klein
G y u l á t ó l. Egy táblával.
- XX. » A magas hőmérsék és karbolsavgőz hatása szerves testekre.
T h a n K á r o l y t ó l.
- XXI. » Az alsó-kékedi gyógyforrás chemiai elemzése. S t o l l á r
G y u l á t ó l. A felső-rákosi savanyúvíz, valamint a székely-
udvarhelyi hideg sós fürdő chemiai elemzése. Dr. S o l y -
m o s i L a j o s t ó l.
- XXII. » A felső-ruszbachi ásványvíz vegyelemzése. S c h e r f e l W
A u r é l t ó l.
- XXIII. » A gránát és Cordierit (Ditroit) szereplése a magyaror-
szági Trachytokban. Dr. S z a b ó J ó z s e f t ó l.
- XXIV. » Megemlékezés Bernard Claude fölött. Balogh Kálmántól.
- XXV. » Regnault H. Victor emlékezete. Dr. T h a n K á r o l y t ó l.
-

ADATOK
A DENTINFOGAK

FINOMABB SZERKEZETÉNEK ISMERETÉHEZ.

TESCHLER GYÖRGY

REÁLISKOLAI TANÁRTÓL KÖRMÖCZBÁNYÁN.

7 táblán rajzolt 28 ábrával.

(A III. osztály ülésén 1877. június 11. bemutatta Margó T.)

BUDAPEST, 1879.

A M. T. AKADÉMIA KÖNYVKIADÓ-HIVATALA.

Az Akadémia épületében.

ADATOK A DENTINFOGAK

FINOMABB SZERKEZETÉNEK ISMERETÉHEZ.

TESCHLER GYÖRGY, reáliskolai tanártól.

Midőn két évvel ezelőtt jelen dolgozatomhoz hozzáfogtam, óhajtásom oda irányult, hogy a gerinczesek fogazatának kész-szöveti szerkezetéről általában áttekintést nyerjek, egyzersmind pedig utolsó éves tanárjelölti minőségemmel, illetőleg a középiskolai tanárképző r. tagságával egybekötött abbeli kötelezettségnek is kívántam ezzel megfelelni, mely kötelezettség szerint egy szabadon választott tárgy behatóbb tanulmányozását kellett eszközölnöm.

Ez igénytelennek tetsző czél azonban nem volt oly könnyű szerrel eszközölhető, mint ezt talán első tekintetre megvárni lehetett volna. A tárgyra vonatkozó irodalom rendkívüli kiterjedtsége által kellemesen meglep ugyan, de az egyes szerzők sokszor mereven szembenálló nézetei igen megnehezítik a tájékozódást.

A mikroszkopos tanulmányozáshoz igényelt vékony csíszolataimat a budapesti kir. tudomány-egyetem állattani intézetében készítettem, ugyanott eszközöltem vizsgálataimnak első főrészét is; vizsgálataim folytatását illetőleg kivált egyes részletekre vonatkozó kiegészítő részét, hosszabb megszakítás után a műegyetem állattani szertárában ejtém meg.

A vizsgálat anyagát képezé a kétszázat meghaladó számú vékony csíszolat, illetőleg metszet, melyek a következő

gerinczes állatfaj fogazatából vétettek, nevezetesen halak közül: *Squalus acanthias*, Cápa spec.? Mentonesből, Cápa spec.? Montevideoból, *Mustelus laevis*.

Raja clavata, *Trygon spec?* *Torpedo spec?*¹⁾ *Conger vulgaris*, *Esox lucius*, *Trutta fario* L., *Cyprinus carpio*, *Squalius leuciscus* Heck., *Crenilabrus pavo*, *Perca fluviatilis*, *Lucio-perca sandra*, *Sargus Rondeleti*, *Chrysophrys aurata* L., *Cottus scorpius*, *Corvina nigra*.

Kételtűek közül: *Hyla arborea*, *Rana esculenta*, *Rana temporaria* (oxyrhina), *Pelobates fuscus*, *Bombinator igneus*, *Salamandra atra*, *S. maculosa*, *Triton taeniatus*.

Hüllők közül: *Python tigris*, *Coluber caspius*, *Crotalus horridus*, *Trigonocephalus lanceolatus*, *Pseudopus Pallasii* Cuv., *Uromastix spinipes*, *Stellio vulgaris*, *Lacerta nigropunctata*, *Podinema teguixin* L., *Ameiva vulgaris*, *Monitor niloticus*, *Psammosaurus scincus* Merr, *Alligator lucius*. A. sclerops, *Crocodylus biporcatus*, *Tropidonotus natrix*.

Emlősök közül: *Bradypus didactylus*, *Equus caballus*, *Bos taurus*, *Sus scropha domestica*. *Mastodon angustidens* Cuv., *Lepus timidus*, L. *cuniculus*, *Castor fiber*, *Canis familiaris*, *Felis domestica*, *Vespertilio murinus*. *Homo sapiens*.

Vizsgálataim súlypontja a fől sorolt állatok tulajdonképeni fogállományára (azaz a dentinre) és zománczára esett.

Nem mulaszthatom végül e helyen sem kifejezést adni, mélyen érzett hálámnak dr. Margó Tivadar tudomány-egyetemi tanár úr iránt, kinek buzditása és nagytudományú tanácsai mellett eszközölém az illető vizsgálatokat, és ki a vizsgálati anyagot s a vizsgálatra szükséges segédszereket szabad rendelkezésemre bocsátotta; hasonlóképen kedves kötelességemnek tartom hálás köszönetemet nyilvánítani Kriesch János műegyetemi tanár úrnak, ki annak idején a lényeges külső föltételek birtokához a szokott szivességgel és teljes liberalismussal becses segédkezet nyújtott.

¹⁾ Az illető kérdéses fajok — sajnos — nem voltak meghatározhatók, a hiányos vagy töredékes anyag körülményénél fogva.

I. FEJEZET.

Tulajdonképeni fogállomány (dentin).

Ha az egyszerű dentin állományát szöveti viszonyaira nézve általában közelebbi megfigyelésünk körébe vonjuk, akkor részint leírás, részint értelmezés tekintetéből számos ellenmondással találkozunk az irodalomban. Ily ellenmondás éri egyebek között:

a dentin alapállományát — egyneműsége vagy különeműségére nézve —,

a dentin alapállományát átszövő rostozat mivoltát,
e rostok illetőleg fogcsatornácskák keresztátmetszeti alakját,

a fogcsatornácskák végződési módját és helyét,

a dentin csikoltságát előidéző vonalrendszert.

A tulajdonképeni fogállomány rostozata Leeuwenhock¹⁾ től azaz 1678-tól egész Purkyneig, azaz 1834-ig üres csőrendszernek tartatott. E csövek a pulpától a fog külfelszínéig többnyire osztatlanul lefutóknak irattak le. Cuvier, G. és F. valamint Born is még e nézet hívei közé tartoztak. E felfogásból indultak ki továbbá: Purkyne, Retzius, Müller János²⁾ és Owen is, a mennyiben ők a fogrostokat ugyancsak üres csöveknek tartották, mindazonáltal a rostoknak szaporá elágazását és az ágaknak egymázközi összeszájazzását is említették meg már.

E régebbi értelemben vett fogrostokat még Salter³⁾ is ilyképen magyarázza.

A fogcsatornácskáknak végződéséről Kölliker⁴⁾ ekképen nyilatkozik, hogy ezek (fogcsatornácskák) végei a törzscsatornácska osztódásainak számához mérten, hol vastagabbak, hol finomabbak, olykor annyira finomak, hogy püsztán mint

¹⁾ Heincke idézete: Zeitschr. f. w. Zool. 23. köt. IV. füz. 498. lap.

²⁾ Ueber die Structur und die chemischen Eigenschaften der thierischen Bestandtheile der Knorpel und Knochen. Poggendorff Annalen der Physik und Chemie VIII. köt. 321. és 335—6. lap.

³⁾ Waldeyer idézete szerint: Stricker Handbuch der Lehre von den Geweben, 1871. 337. lap.

⁴⁾ Handbuch der Gewebelehre des Menschen. 1867. 364. lapon.

legvékonyabb halavány szálacskák tűnnek elő, míg végre teljesen elpusztúlnak látási határunkból. E szálacskáknak végződési helye azon esetekben, midőn még határozottan kivehető, vagy a dentin külső felszínére esik, részben az u. n. interglobularis testekbe is nyomulván be, vagy a fogcsatornácskák a tulajdonképeni fogállományból kihaladva, a cement, sőt a zománcz legbelső részletébe is behatolnak, vagy végre még a dentin tömegében kettesével hurokszerűleg összefüggvén, képezik a fogcsatornácskák végső hurkait (Endschlingen der Zahnkanälchen).

A csatornácskák mellék ágai jobbára igen finomak és újból elágazók. Hivatásuk abban áll, hogy részint a szomszédos, részint pedig a távolabbra eső csatornácskákat kössék össze. Ez összeköttetés lehet egyszerűen harántirányú áthidalás, vagy pedig a fogcsatornácska hossz tengelyének síkjába eső hurkok (Schlingen) módjával eszközöltetik. ¹⁾ A dentinnek külső részletében való végződése ez oldalágaknak hasonlóan történik, mint ezt már a törzscsatornácskáknak egyszerűen vagy villásan végződő szálairól leírá Kölliker.

Leydig ²⁾ szerint a fogcsatornácskák annál dúsabban ágaznak el és szájaznak össze, mennél inkább megközelítik a fogállomány külső határát, míg végre hurkokat alkotva, vagy pedig igen kihegyesedve szabadon végződnek, vagy végre a zománcba benyomulván, lacunaszerűleg kitágulnak a fog koronájában.

Frey ³⁾ a fogcsatornácskákat a csontsejtek nyulványai-val, illetőleg csatornácskáival hasonlítva össze, a fogcsatornácskáknál ugyancsak szapora elágazást és összekötő ágakat talál.

A csatornácskák osztódása különben legtetemesebb a dentinnek belső, azaz a pulpához legközelebbre eső és a dentinnek külső azaz kéreg-részletében, ellenben legjelentéktlenebb az e kettő közötti részletben F. szerint.

¹⁾ Lásd a 247. és 8. ábrát szövettanának 364/5 lapján.

²⁾ Lehrbuch der Histologie des Menschen und der Thiere, 1857. 288. lap. és 154. ábra.

³⁾ Handbuch der Histologie und Histochemie des Menschen, 1876. 281. lap és 255. 256. ábra.

A csatornácskák összeszájazását a különböző távolságban levő csatornácskáknak haránt irányu oldalágai eszközlik. Az összeszájazás (Anastomosis, Vereinigung) nevezetesen a kéregrétegben egy összefüggő hálózatot is hozhat létre, sőt a csatornácskák némely része hurokszerűleg is végződik.

Hogy Frey a Kölliker által leirt értelemben vette a hurkokat, az kiviláglik kivált onnan is, hogyha nyilatkozatához a megfelelő ábrákat is veszszük közelebből szemünk ügyére. Egyébiránt ismeri Frey a csatornácskáknak az interglobular testekben, a cementben és zománczban való végződését is.

Waldeyer ¹⁾ a fogcsatornácskák kerületi végződése tárgyában azt állítja, hogy erről semmi határozott tudomásunk sincs, habár e végződésnek ismerése igen fontosnak tekintendő, kivált miután Tomes ²⁾ által a dentin kerületi részének érzékenységére figyelmeztetve lettünk. Annak idején, azaz midőn a végsőhurkok (Kölliker-féle Endschlingen) létezése elismertett, akkor a fogcsatornácskáknak is ily formán kellett végződniök, jöllehet valódi végsőhurkok (wirkliche terminale Schlingenbildungen) alig mutathatók ki szerinte (Waldeyer szerint t. i.). A dentinnek a zománcz felé eső részletében találhatók — úgymond Waldeyer — fogcsatornácskák, melyeknek vékony száalai a dentin határán eltűnnek, vagy pedig az interglobulár testek benyilva, innen gyakran ismét kihaladnak a zománcz felé, anélkül azonban, hogy magába a zománczba valaha benyomulnának ³⁾.

A fogcsatornácskáknak keresztátmetszeti alakjára nézve a tudósok túlnyomó része azon meggyőződésben él, hogy ez mindenkor egy kör. Ez állítással szemben Baume ⁴⁾ és Giebel ⁵⁾ több esetben szögletes átmetszeti alakokat is észleltek.

¹⁾ Stricker Handbuch der Lehre von den Geweben, 1871 336. lap.

²⁾ Stricker Handbuch der Lehre von den Geweben 358. ap. 29. alatti idézete szer., Frey Handb. der Histol. und Histochemie V. kiad. 283. lap. sat. továbbá Kölliker szövettanának (V. kiadás) 366. lapján található hivatkozás szerint.

³⁾ Erről különben még a zománcz tárgyalásánál bővebben lesz szó.

⁴⁾ Hoffmann és Schwalbe-féle Jahresbericht IV. kötetében foglalt idézet szerint. Az eredeti munkát sajnos, nem sikerült megkeríteni.

⁵⁾ Odontographie 1855. XV., XVII. lapsz.

A tulajdonképeni fogállomány csíkoltságát előidéző vonalak, melyeknek a Contourvonalak Owen, Curven, C. linien, Linien, Drucklinien, Kollmann, Schréger- Retzius- és Czermak-féle vonalak — különböző vizsgálók által különbözőképen értelmeztettek, jóllehet lételők általában kétségbe nem vonatott. Ha végig tekintünk ugyanis a szaktudósoknak ez utóbbi pontra vonatkozó nézetein, akkor azt tapasztaljuk, hogy e vonalak (csíkok) a következő négy csoportba sorozhatók be:

az első csoportba tartoznak oly vonalak, melyek többé vagy kevesebbé sűrűen fellépő kisebb, más esetben pedig bizonyos rendben sorakozott hatalmasabb interglobulartestek által föltételeztetnek,

a második csoportot oly csíkok teszik ki, melyek a dentinnek helyesebben a dentin alapállományának szöveti szerkezetéből, azaz rétegekben való képződési viszonyából értelmeztetnek;

a harmadik csoportbeli csíkok a fogcsatornácskáknak egyenlő szintben való kis, csavaros (Retzius, Welker) és nagyobb (Schreger) hajlásaiból magyaráztatnak ki, végre

a negyedik csoportbeli csíkok (vonalak) a körülbelül egy szintben levő fogcsatornácskáknak átmetszeteire vonatkoztatnak.

A vonalak vagy csíkok első faja Owen ¹⁾ Czermak, ²⁾ Kölliker, ³⁾ Waldeyer, ⁴⁾ Frey, ⁵⁾ Kollmann, ⁶⁾ s mások által a fentebben leírt értelemben vétettek. Egészen elűtő ettől az interglobulartesteknek azon kialakulása, melyet Heincke ⁷⁾ a *Cottus scorpius* és *Gunellus vulgaris* fogainál leírt és rajzolt. Nevezett halaknál ugyanis a különben tetemesen elágazó fogűr, milyen-nel például a fogasnál ⁸⁾ is találkozunk, két különböző rétegből tétetik össze t. i. : egy belsőből, mely öregebben szemcsés,

¹⁾ Odontography or a treatise on the comparative anatomy of the teeth.

²⁾ Zeitschrift f. w. Zool. 1850.

³⁾ Gewebelehre V. kiadás.

⁴⁾ Stricker Handb. der Lehre von den Geweben, 1871. 336. stb. lap.

⁵⁾ Handbuch der Histologie und Histochemie V. kiad.

⁶⁾ Zeitschrift f. w. Zoologie 23. köt. 3. füz.

⁷⁾ Zeitschrift f. w. Zoologie 23. köt. 4. füz. 559.—569. XXVIII. tábla, 16. ábra A. és B.

⁸⁾ Lásd a szöveghez mellékelt I. tábla rajz 1. ábráját.

sárga és zsiros, és egy azt környező finoman szemcsésnek előtűnő részből.

Az egyszerű dentinnek fennebb jelzett része, mely nevezetesen a fogak kúpjában keresendő, számos kúpos és egymásba tokozott oly kalapokra emlékeztető csikoltságot tüntet fel, melynél a kalapok tetői a középponti fogür által áttöretnek, magas és elálló karimáikkal pedig a vitrodentint érintik.

Hosszátmetszetekben vagy pedig a még ép, azaz minden vegyi behatástól érintetlenül maradt fogak hosszában észlelhető e képen: a kalapokat alkotó csíkokat szöveti tekintetben tökéletesen megegyezőknak találta Heinke azon külső azaz finoman szemcsés réteggel, melyről már a fogür leírásánál volt szó. E szemcsés rétegről egyrészt, a kalapalaku csikokról másrészt azt állítja H., hogy közvetlenül függenek össze egymással és ennél fogva együvé tartoznak.

A második csoportbeli csíkokat Hertwig Oscar ¹⁾ írja le és rajzolja legbővebben mint úgynevezett rétegzettségű vonalakat, azt állítván, hogy a dentin alapállománya nemcsak, hogy nem tökéletesen egynemű, sőt inkább világos és sötét csíkok alakjában tűnik elő, mely csíkok vagy vonalak pontosan visszatükröztetik a papilla contourjait, kivált, ha a metszet előbb mésztartalmától megszabadíttatik és carmin-oldattal kezeltetik. A hatás u. i. abban nyilvánul, — hogy az illető vonalak világosabb és sötétebb színben jelennek meg. A kialakulás és elrendeződés tekintetében következőleg nyilatkozik e csikokról: leghatályosabban feltűnők, de egyzsermind legkeskenyebbek e csíkok a fogür közelében, ellenben a dentinnek külső határa felé hovátozva haladva mindinkább szélesbülnek s e mellett, még elmosódottabbakká is válnak. Kevesbbé jellemzően már a placoid pikkelyeknél is találkozott Hertwig a dentin alapállományának e sajátságos kialakulásával, határozott módon meggyőződött pedig a *Mustelus laevis* s általában a czápák fogaiban e viszonyról.

Köl likernek ²⁾ egy ide vonatkozó nyilatkozatára való hivatkozással úgy mond, contour-vonalaknak neveztetnek e

¹⁾ Jenaische Zeitschrift VIII. köt. 366. s következő lap.

²⁾ A szövettan V. kiadá 1867. 367. lap.

csikok; továbbá megemlékezik Hertwig ¹⁾ Leydignek azon nyilatkozatáról is, mely szerint ő (Leydig) a kigyók dentinjében számos rétegzettségí vonalat ír le.

Ezen rétegzettségí vonalak értelmezése, sőt általában léte vagy nemléte felett is — így folytatja Hertwig — újabb időben számos vita támadt.

Nevezetesen vannak sokan, kik a rétegzettségí csikoltságot egyszerűen tagadják (Kollmann), vagy legalább azt állítják, hogy ilyféle csikoltságból a tulajdonképeni fogállománynak lemezes vagyis rétegszerű szerkezetére nem következtethetünk (Waldeyer).

Kollmannnak e tárgyban való nézetéről ekképen szól Hertwig, hogy Kollmann fönnnebbi következtetésénél azon alaptól indúlt ki, mely szerint vannak oly csikok is, melyek a fogcsatornácskáknak párhuzamos és egy szintben való lefutása által idéztetnek elő. Kollmannnak abbeli nyilatkozatára, mely szerint a csatornácskák hiánya esetében, minden ok is elveszténé alapját, mely tudniillik a dentinnek réteges települését támogathatná, azt állítja Hertwig, hogy a selachiusok dentinjében általa talált és leirt csikok semmiképen sem téveszthetők össze azon csikokkal, melyek a csatornácskák hajlásaira visszavezetendők.

Állításának támogatására felemlíti Hertwig azt a körülményt, mely szerint az illetőfogak dentinjében csak igen csekély számmal fordulnak elő csatornácskák, melyek fa-alakulag ágaznak el, ennélfogva nevezett csikok fogcsatornácskákra vissza nem vezethetők.

Ezek után párhuzamba állítja a dentint a porc-sejtek réteges udvaraival, minthogy szerinte mindkét képletnek alapállománya finomabb szerkezettel is bír, a szerkezet pedig összefügg a képződés módjával. Kettejük között legfőlebb annyi a különbség, hogy míg a porc-sejteknél pusztán egyes sejtek képeznek magok körül alapállományt, addig a dentinnél egy egész sejtréteg együttes működése bír ugyanazon feladattal, csak hogy utóbbi esetben az alapállomány csak egy irányban, azaz a külső felszín felé választatik ki. Ennek alapján ezen

¹⁾ Max Schultze Archiv f. mikr. Anat. 9. köt.

az alapállomány képződésével szorosan összefüggő csikoltság megjelölésére ajánlja Hertwig a »rétegzettségi csikoltság« kifejezést, melyet különben Leydig is már használatba vett volt.

A csikok harmadik faját illetőleg Frey¹⁾ tökéletesen olyképen nyilatkozik, mint ezt a csikok általános csoportosításánál előadva találjuk, azaz Frey szerint kétféle hajlás idézi elő a nevezett csikoltságot.

Leydig,²⁾ úgy látszik pusztán a Retzius-féle kis hajlásokra vonatkoztatja e csikoltságot, melyet — úgy mond: Retzius a fák gyűrűivel hasonlita össze; különben ismeri L. a csatornácskák kis hullámszerű hajlásait is, amennyiben alább így nyilatkozik: »Die Zahnkanälchen nehmen alle mit offener Mündung ihren Anfang aus der Zahnhöhle und laufen von hier aus strahlig zur Peripherie des Zahnbeines. Sie halten sich dabei parallel, machen leichte Wellenbiegungen sat.« Egy más helyen³⁾ pedig így szól: »Die Zahnkanälchen verlaufen in sachten Biegungen und verästeln sich;« ismét egy más helyen⁴⁾ ekkép nyilatkozik a dentint illető ezen csikoltságáról: Das Zahnbein erscheint von dichtgestellten, sich verästelnden, feinen Kanälchen, welche aus der Zahnhöle ihren Ursprung nehmen, wie »scrhäg gestreift.«

Kölliker⁵⁾ a csikoknak éppen szóban levő faját — eredetüket véve tekintetbe — kizárólag a csatornácskák nagy vagyis főhajlásaira látszik visszavezetni. E feltevésünk annyival inkább állitható fel, a mennyiben a nevezett szerző Schreger-féle csikoknak is nevezi e vonalakat. Nem ismeretlenek K. előtt különben a csatornácskák kis és illetőleg csavaros hajlásai sem, mivel a csatornácskák lefutását már előbb egy helyen így írja le: Ein jedes Kanälchen beschreibt in der Regel 2—3 grosse Ausbiegungen und eine sehr grosse Zahl (bis auf 200 auf 1" Retzius) kleine Krümmungen, die bald stärker, bald schwächer ausgesprochen sind, und nach Welcker fast durchgehends Schraubenwindungen darstellen.

¹⁾ Szövvettan V. kiad. 281. lap.

²⁾ Szövvettan 1857. 288. lap. 154. ábra c.

³⁾ Archiv f. M. Anatomie 9. kötet, 8. lap.

⁴⁾ Troschel Archiv f. Naturgesichte 33. évfoly. 246. lap.

⁵⁾ Szövvettan V. kiad. 367. és 364. lap.

Köl liker a kérdéses csikoltságot illető leírásának határozatlansága abban leli okát, hogy ő a Schreger-féle vonalakat a főhajlásokból származtatva, mégis úgy tünteti fel e vonalakat, mintha egyszersmind nagy számban is fordúlnának elő, a mi pedig merő ellenmondás volna.¹⁾ Álljanak itt saját szavai, melyek különben jelen esetben még azon czéllal is birnak, hogy azt a különbséget is kiemeljék, mely a kérdéses csikok közt egy részt, az interglobularis-csikok közt pedig másrészt létezik: Diese von Owen sogenannten Contourlinien, sind von den von Schreger bemerkten, der Pulpahöhle genau gleichlaufenden, schillernden, undeutlich begrenzten Streifen die von den Hauptbiegungen der Zahnröhren herrühren, verschieden und der Ausdruck der schichtenweisen Ablagerung des Zahnbeines.

Waldeyer²⁾ a concentricus és a fog külső határával egyközesen lefutó csikrendszert oly szellemben tárgyalja, mint ezt már Retzius és Owen tették. W. ugyanis a Schréger-féle vonalakra vezeti vissza a kérdéses csikokat, azt állítván, hogy ezek a csatornácskák főhajlásaiból — Hauptbiegungen — magyarázhatók meg. E csikok W. szerint nagyobb fogaknál igen jól kivehetők már szabad szemmel vagy pedig csekély nagyítás alkalmazásával. Keresztmetszetekben jellemző keresztelkedéssel kis rhomboid mezőcskéket alkotnak a valódi dentinben.

Waldeyernek e nyilatkozata általában, a »Hauptbiegungen« kifejezés alkalmazása pedig különösen arra a meggyőződésre juttat minket, hogy ő pusztán a »fő, azaz nagy hajlásokból« származtatja le a kérdéses csikokat, jóllehet nem kerülték ki figyelmét a csatornácskák kis hajlásai sem, mint ezt az alább idézendő leírásából is következtethetjük, de e nyilatkozatában meg igen szembeötlik az, hogy a csatornácskák főhajlásairól egy szóval sem emlékszik meg. W. a csatornácskák lefutását u. i. ilyképen írja le: Die Zahnkanälchen

¹⁾ Az pedig alig hihető, hogy a »Hauptbiegungen« alatt K. a csavaros hajlásokat érti; másrésről meg mire vonatkozzék a »schillernd« kifejezés? — csakis a kis hajlásokra.

²⁾ Schreger szövettana 1871. 338. lap.

beginnen mit feinen circularen Öffnungen an der Innenfläche der Pulpahöhle und durchziehen von da aus das Zahnbein in radiärer Richtung, unter Bildung zahlreicher Schraubenwindungen Welcker.

Waldeyernek a csikoltság azon fajára vonatkozó leírása, mely fajt épen tárgyaljuk, nem eléggé világos és szabatos még azon esetben sem, ha a főhajlások (Hauptbiegungen) egyértelműek lennének a csavaros hajlásokkal, mert akkor a csatornácskák 2—3 nagy hajlásáról azt kellene szükségképen következtetnünk, hogy a csikok képzésében egyáltalában részt sem vesznek. Ugyane megjegyzésem kiterjesztendő Kollimannak, nem különben Leydignek illető leírására is egyszerűsre.

Újabb időben Kollmann¹⁾ tanulmányozta tüzetesen e csikoltságot s illetőleg a csatornácskáknak különböző hajlásait s a hajlások eredetét, okát.

Az e tekintetekben nyert tapasztalatai röviden a következőkben foglalhatók össze: Kollmann sokféle hajlást ismer a fogcsatornácskákon; ezekre nézve különböző gerinczesek fogaiban, de ugyanazon állat különböző faju fogaiban is tetemes eltérések mutatkoznak, sőt nem ritkán feltűnik ezen körülmény már az ugyanazon egy fognak különböző irányú metszetein is. K. a nagy és apró hajlásokon kívül számos közti alakot is ír le, melyek kivált az egymás iránti elrendeződés tekintetében változatosak.

Valamennyi hajlás különben a fog fejlődése idejében szenvedett nyomás által jött létre. Az állandó, de változó hatályu nyomáshoz képest, a hajlások nagysága is változó. Eredetükre való tekintetből nyomási vonalaknak (Drucklinien) nevezi K. e hajlásokat, melyek egymással, valamint a fog külső határvonalaival is párhuzamos elhelyezkedésekhez képest létrehozzák az illető csikoltságot. A csatornácskák nagy hajlásai többnyire megfelelnek a Schreger-féle vonalaknak.

»Többnyire« azért mondja Kollmann, mivelhogy találkoztak oly tudósok is, kik Schreger fölfedezésének tulajdonítják azon hajlásokat is, melyeket ő (Kollmann) »Knickungen«

¹⁾ Zeitschrift f. w. Zoologie 23. köt. 3. füz.

név alatt foglalt össze. Általában gyakorlati szempontból célirányosnak sem tartja K. kapcsolatba hozni a dentint Schreger nevével, a mennyiben a zománczban találtató csikoknak egyik faja máris Schreger nevével jelöltetett meg.

A csatornácskák hasonló helyzetéből s levonulásából ki-magyarázható csikok számbeli előfordulására nézve azt állítja Kollmann, hogy legnagyobb számuk a fog nyaki és gyökérszérere esik, Retzius ellenben tudvalevőleg (emberi fogaknál) a koronában tételezi fel legnagyobb számukat.

A mi végre a dentinbeli csikok negyedik, azaz azon faját illeti, mely az ugyanazon egy metszési síkban előforduló csatornácskák által idéztetik elő oly módon, hogy a csatornácskák keresztátmetszetei körülbelül egy-egy összefüggő vonalat alkotnak, erre nézve kevés említés tételik az irodalomban, jóllehet alig tehetjük fel azt az illető vizsgálókról, kik u. i. a fog szövettanával foglalkoztak hogy a nevezett csikok ki-kerülték volna figyelmöket.

Saját vizsgálataim.

A fogcsatornácskák (canaliculi dentis).

Hogy a fogcsatornácskák finomabb szerkezete nem felel meg az illető régibb leírásnak, a mely szerint a fogcsatornácskák üres csöveknek tartattak, melyekben minden alak-elemtől ment tápláló folyadék foglaltatnék, azt az újabb természetbuvárok (Beale, Boll, Frey, Hertz, Koelliker, Neumann, Waldeyer stb.) tökéletesen kétségen kívül helyezték, a korábbi elvetett nézettel szemben azt bizonyítván be, hogy a fogcsatornácskák: egy belső lágy, egészben véve tömör állományu tengelyből, az úgynevezett Tomes-féle fogrostból áll, melyet hüvelyképen egy a savaknak és égvényeknek tetemesen ellenálló cső vagy csöves hüvely, az úgynevezett Neumann-féle Zahnscheide vesz körül.

E két rész együttvéve képezi tehát az újabb értelemben vett fogrostot, illetőleg fogcsatornácskát.

A fogcsatornácska két részének kimutatására vonatkozó eljárást tüzetesen leírva találjuk péld. Kölliker szövettanának V. kiad. — 365. s k. lapjain és Mikroskop. Anatomie II. köt. 2. rész., továbbá Waldeyernél: Stricker szövettanának 335/6

lap.; Frey. szövettana V. kiad. 283. lapján sat. Ugyancsak a nevezett szerzők illető munkáiban megtaláljuk az egyes részletekre vonatkozó kútforrások idézeteit is, azért is ezeknek felsorolásába nem bocsátkozom.

A fogcsatornácskák ez utóbbi értelemben veendő kialakulásáról, részint már hosszmetsetek vizsgálata által is meggyőződtem. E czélra ébrényi sertés- és borjú-fogakat vettem, melyekben több ízben sikerült a Tomes-féle fogrostokról odontoblastok alakjában meggyőződést szerezni.

Régi s illetőleg öreg fogaknál nem oly tanulságos a fogcsövecs (Neumann-féle) és a Tomes-féle fogrost egymás közötti viszonya hosszanti metsetek vizsgálatánál t. i., ellenben mindenkor félremagyarázhatatlan módon tűnik fel ez keresztátmetszetekben, mivel utóbbi metsetek szemlélése alkalmával élesen elkülönül a hüvely vagy csövecs a belsőazaz tengelyrészlettől, kivált egy kis kálium- vagy natrium-lúg behatására. Több égvény hozzáadására, mint ismeretes, a lágy tengelyrész teljesen megsemmisül, ennél fogva a kettős szélű csövecs, kivált befelé is mereven határoltatik, legfeltünőbb módon pedig azon esetben, midőn a vékony csiszolatot lepárolt vízben vagy még jobb azon fölül még tiszta borszeszben való kimosás után megszáritjuk, mert ekkor a megsemmisült lágy rost helyébe levegő nyomult be a csövecsbe, mely levegő meg sötéten mutatja már most az ürt a mikroszkopcsőnek egy bizonyos beállításnál; egy más beállításnál szerepet vált megvilágított-ság tekintetében a fogcsatornácska két része.

Ezen utóbbi eljárás a friss állapotban vizsgálandó fogakra vonatkozik, mivel régi, elszáradt fogak vékony metsetei már közvetlenül, azaz égvények alkalmazása nélkül is mutatják ezt a körülményt, a mennyiben öreg, elszáradt fogaknál a Tomes-féle rost beszárad amugy is hosszabb idő behatására. Különben a fogrost megsemmisítése czéljából a fogakat égetik is vagy maceratio behatásának teszik ki; a hatás, mint tudjuk ugyanaz, e mód azonban határozottan kényelmetlenebb és bajosabb, mintsem a két első. Festőanyagok, melyek közönségesen használatnak, nem mutatnak jellemző hatást, mely szerint ugyanis a rost a csövecstől élesen megkülönböztethetnék.

A fogrost (Tomes) egész vastagságában egyenlően át-

látszó, illetőleg áttetsző lévén, a tömegét alkotó tömecseknek is egyenletesen kell elosztva lenni a középponti, valamint a kerületi részben, ennél fogva a fogrost egyenletesen tömör tengely-fonalnak tekintendő.

A fogrostonak azon természetéből, hogy a fogcsövecs (Zahnscheide Neumann) üregét tökéletesen kitölti, ennél fogva általános keresztátmetszeti alakjának visszatükrözésére is előnyösen felhasználható, a fogcsatornácskáknek harántirányban való kialakulására is következtethetünk.

A csatornácskáknek keresztátmetszeti alakja, tehát a harántirányu kialakulása is, rendesen egy kör, kerülék vagy legalább egy számos lapocska által képezett sokszög, mely tehát már igen közel áll a körhöz.

A kör és kerülék gyakran található egymás mellett, mindazonáltal a kerülék képe tulajdonképen a fogcsatornácskának ferde irányu metszése által idéztetik elő mégis, ezen körülmény, kivált kissé vastagabb harántmetszeteken észlelhető, mely metszetekben ugyanis a csatornácskának hosszából is van meg még egy csekély rész, melynek ferde irányban való kialakulása s haladása, főleg a mikrometer csavarnak óvatos kezelése mellett, félreismerhetetlen módon tárja fel szemünk elé a fönnnebbi igazságot.

A fogcsatornácskáknek haránt irányban való ily kialakulásával találkoztam én a legkülönbözőbb gerinczes állatfaj fogáiban, ennek következtében az illető vizsgálók által általában vallott nézetet igazolva, azt állithatom, hogy ez a rendes állapot.

Eltér ez általános szabálytól a *Trigonocephalus lanceolatus* méregfogaiban talált kialakulás, minthogy e fogak hossz- és keresztátmetszeteinek vizsgálatánál a fogcsatornácskáknek 5—6 szöges átmetszeteire is akadtam. VII. tábla 3. 4. ábra.

Nagyobb biztosság kedvéért kaliumhydroxyddal is kezeltem a csiszolatokat, mire a csövecs (Neumann-féle Zahnscheide) belső széle határozottabban tűnt fel és 5 vagy 6 szögletűnek bizonyult be.

E tény által tehát Baume és Giebelnek állításait is általában megerősíthetem.

Feltűnő azonban, hogy a fogcsatornácskáknek a *Trigonocephalus*nál észlelt eme kialakulását csak elvétele talál-

hatjuk meg, továbbá, hogy a szögletek némelyike valóságos kis nyújtvánnyal is bír. E két rendbeli körülmény arra birt, hogy e tekintetben megújtsam vizsgálataimat. A másodikban elért vizsgálati eredmény egyes csatornácskákra vonatkozólag tökéletesen ugyanaz volt, mint a melyről épen előbb megemlékeztem, mindazáltal akadtam oly átmetszetekre is, melyek abban tértek el az előbbiektől, hogy szögleteik nem tökéletesen egy síkban terültek el, hanem ellenkezőleg, egyeseknél a szögletek, illetőleg nyújtványok mindegyike más-más szintben is fejlődött ki.

Ezen, úgyszólván átmeneti alakokon kívül előfordultak olyanok is, melyeknek sugárszerű nyújtványai a fogcsatornácskák oldalág-töredékeinek tekintendők.

Az előbbi viszonyról, azaz a szögletek, illetőleg nyújtványok különböző szintjeiről oly módon győződtem meg, hogy az illető átmetszetek szögeinek egy része a mikroskop bizonyos beállításánál sötétben jelent meg, míg a szögletek másik része ugyanazon beállításnál megvilágítva lett. A görcsőnek más beállításánál — mintegy szerepet váltva — a szögletek azon része, mely előbb sötét volt, most megvilágosítottatott, ellenben azon része, mely az első esetben megvilágítottatott, elsötétült.

A sötétség vagy világosság erőssége, foka különben egyenes arányban állván az illető szögleteknek mélységével vagy magasságával, ennélfogva az egymástól eltérő szintben vagy mélységben elterülő szögletek valóban más-más világitásban is mutatkoznak szükségképen.

Azon körülményről, a mely szerint a csillagos átmetszetek sugarai legnagyobb részben nem egyebek, mint a törzscsatornácskáknak egymáshoz közeleső oldal-ágai, egyszerűen az által győződhetünk meg, hogy közvetlenül, még élesebben, azonban a már előbb említett vegyi kémlék alkalmazására ez oldal-ágak töredékein is egy külső csövecskét (Neumann Zahnscheide) és egy ettől bezárt Tomes-féle tengelyes rostot lehet megkülönböztetni.

Nevezetes még az is, hogy ez oldal-ágak csövecsei, nemkülönbön tengely-rostjai a törzscsatornácskák ugyanilyen részeivel szorosan összefüggvén, ez összeköttetést, illetőleg

összetartozást pedig nyomról-nyomra és pontosan követhetjük, kivált ha nevezett céljainkra a dentinnek azon részét választjuk, mely a fogürhöz legközelebbre esik, minthogy, a mint tudjuk, e helyen legtetemesebb a csatornácska törzse, ennélfogva keresztátmetszete is, ámbár itt a szögletek (sugarak, oldalágtörédékek) alárendelt számuak (3—5), mégis csak javára eshetik a vizsgálónak a csillagos alak ama fogyatkozása, a mennyiben a gyér szögletek azaz az oldalágak törédékeinek eltérő szintje annál felölőbb, ennélfogva értelmezésük sem jár valami nehézséggel.

A mi ez épen most tárgyalatmetszetek számbeli viszonyát és elosztását illeti, erre nézve azt tapasztaltam, hogy ezek határozottan tulsúlyban vannak a szögletes átmetszetek első, azaz ama fajához képest, melynél a szögletek, illetőleg oldali nyújtványok igen csonkák, ennélfogva könnyen merülhet fel az a kérdés, hogy vajjon ez utóbbiak nem pusztán módosulatai-e az előbbieknak?

Ha a körülményeket összevetjük, akkor valóban azon következtetésre jutunk el, hogy lényegben a kettő között különbség nincs, mindazáltal még oly formán is magyarázható meg a fogcsatornácskák némely harántátmetszeteinek szögletes alakja, hogy ez a fogcsövecsek külső szélének egyenetlenül érdes külszine által idéztetik elő.

Az egyenetlenségek eredetökre nézve összehasonlíthatók a csipke-rózsa szárán előforduló tüskékkel, a mennyiben egyik sem endogen képlet. E viszonyról leginkább meggyőződhetünk az illető csatornácskáknak hosszirányban való vizsgálatánál, például Python tigrisnél, Cyprinus carpio garat-fogainak kereszt- és hosszátmetszeteinél sat. Azonban ezen, a csövecseknek kizárólagos hozzájárulása által támadt függelékek a fogcsatornácskák kereszt-átmetszeteinek csillagos vagyis szögletes külemet kölcsönözvén, mégis abban térnek el az oldalágak által származottaktól, hogy a szögletesség inkább csak külső, azaz a csövecs külső szélén vehető észre, míg ellenben a csövecs belső széle — a rendes csövecsekhez hasonlóan — lekerekedett, ebben tehát tengelyes rost nem is található.

Létöket különben, mint ez a fönnebbiekből is kiviláglik, a csillagos átmetszetek mindkét faja egy szerencsés véletlennek

és illetőleg az oldalágak vagy pedig rücskök (vagyis a csővecs (Neumann Zahnscheide) külső felszínén található egyenetlenségek többé-kevesbbé szabályos és sűrű elrendezkedésének köszönik, ennél fogva az 5—6 szögletesség épen nem valami rendes kialakulási módja a fogcsatornácskáknak, hanem előreláthatólag pusztán csak akkor származhatik, ha valamely csatornácskánál az imént előadott eshetőség bekövetkezik. E részben szerzett tapasztalataim szerint tehát a Baume¹⁾ által leírt hatszögű csővecseket (Zahnscheide) is pusztán ily értelemben pártolhatom, nemkülönben Giebelnek²⁾ erre vonatkozó nyilatkozatát, ki az Orycteropusnál talált ily szögletességet.

A fogcsatornácskák végződése és egymáshoz való viszonya tekintetében azt tapasztaltam, hogy

a fogcsatornácskák, nevezetesen a dentin külső részletében, igen finom szálakban egyszerűen vakon végződnek:

máskor az úgynevezett interglobularis testekbe beszakadván, ott tűnnek el, vagy pedig finom szálcák alakjában kihaladva onnan, az előbbi módon, azaz, mint vékony szálak egyszerűen vagy elágazva vonulnak a dentin külső határa felé. III. tábla 1. ábra i, e. r., k. r.

Az első esetről egy tetszőleges dentin-fognak vizsgálata által is meggyőződhetünk. A metszés iránya nem határoz itt, a mennyiben a nevezett viszony bármely irányu metszetben eléggé szembeötlő, még pedig minden kémszer alkalmazása nélkül is, ha a metszet kellőképen vékonyra van szabva. Előfordulhatnak mindazáltal esetek, melyekben ily közvetlen módon nem jutunk az óhajtott eredményhez, vagy pedig olykor-olykor a kétség eloszlátása céljából határozottabb alakban kívánunk tájékozódni, ekkor a tiszta borszeszszel kevert sósav közvetítését igénybe vévén, döntő és biztos reactiót kapunk.

A sósav és borszesz mennyiségi viszonyát külön-külön

¹⁾ Hoffmann & Schwalbe Jahresberichte IV. köt. Literatur, 1875. szerint: Bemerkungen über d. Entwickl. u. den Bau des Säugethierzahnes. Deutsche Vierteljahrschrift f. Zahnheilkunde XV. Jahrgang 2., 3. füzet.

²⁾ Odontographie. 1855.

specialis célunk határozza meg, nevezetesen több vagy erősb sav-oldatot akkor alkalmazunk, midőn vastagabb a metszetünk, illetőleg csiszolatunk, vagy az illető vékony csatornászálcsa igen mélyen halad, vagy midőn egyes csatornácskákat az alapállománytól elkülöníteni törekszünk, stb. ellenben gyengébb, illetőleg kevesebb savat akkor alkalmazunk, midőn az illető hatás lassú beállására célozunk, péld. azért, hogy egyidejűleg nagyobb terjedelemben, azaz a csatornácskák nagyobb mennyisége fölött észközlhessük megfigyeléseinket.

A csatornácskáknak az interglobularis testekbe való benyomulásáról és általában a kettő közötti összefüggéséről meggyőződtem egyebek között egy *Canis familiaris* tépőfogának oly átmetszeténél, mely a korona középső és hátsó kúpja irányában csiszoltatott vékonyra, egy *Felis domestica* ugyanily fogának mell-hát irányú hosszátmetszeténél, *Lepus timidus* és *cuniculus* metsző-fogainál, *Bradypus didactylus* zápfogában; igen jelleges módon az *Alligator lucius*nak alsó állcsontjából kivett fogainál, melyeket mell-hát irányú hossz-átmetszetben vizsgáltam; az interglobularis testek itt ugyan elszórtan fordulnak elő, de annál inkább válnak ki nagyságuk által; továbbá a *Crocodilus biporcatus* fogának kereszt-átmetszeténél, *Sphyrna malleus*nál stb. stb.

Mindezen és más esetekben sósavval való kezelés által azon tapasztalatra jutottam, melyet már Kölliker¹⁾ is leirt, hogy t. i. az interglobularis testek különböző nagyságukhoz (4—26 μ . Kölliker) képest egy vagy több csatornácskának megszakittatását is eszközlik. E megszakittatást a csatornácskák hosszanti levonulásaikban szenvedik.

A nagyobb interglobularis testek finomabb szerkezetére nézve azt tapasztaltam, hogy ezek egy külső kerületi és egy belső részből tételnek össze, a külső a savak és égvények irányában teljesen oly nagy ellenállást tanúsított, a melyet a csatornácskák csöveinél tapasztalhatnak.

Ugyanis, mint ismeretes, savak behatására a dentinnek azon része, melybe mint alapanyagba beágyazva vannak a csatornácskák, régen megsemmisült, azaz feloldatott már,

¹⁾ Szövevény V. kiad. 367. lap.

míg ellenben ugyanakkor a csatornácskák és interglobularis testecsek úgy szólván változatlan állapotban maradnak meg.

Az ugyanazon behatás irányában mutatkozó azonos viselkedésből e két testnek (a csövecs és az interglobularis test falának) egyenlő természetére is kell következtetnünk, mely szerint mindketteje nem egyéb, mint a dentin alapállományának egy sajátzerű válfaja, ¹⁾ sőt sikerült olykor-olykor átmetszetek vizsgálatánál, melyek egy borjú metsző-fogaiból vétettek, oly képet is kapnom, melyben a csövecs közvetlenül történő átmenete az intergl. test falába észlelhető volt. Hasonló viszonyokat tüntetnek elő a VII. tábla 2. 5. 9. ábrái.

Ugyancsak friss borjú-fogaknak többféle irányu átmetszeteiben, illetőleg vékony csiszolataiban az interglobularis testek belső lágy tartalmáról is sikerült meggyőződnöm. — Ezek alakját természetesen az őket befogó fali rész határozza meg. E lágy belső rész a benyiló csatornácskák tengelyrostjaival függvén össze (Waldeyer²⁾), a fogcsatornácskáknak az interglobularis testekkel való egyívű tartozása ennél fogva két oldalról is kimutatható.

Az interglobularis testek belső állományának, illetőleg sejtjeinek nyúlványait a csatornácskák benyiló részleteibe, közvetlenül behatolni nem láttam ugyan, azonban az e végből megvizsgált fiatal borjú friss fogainál észlelt interglobularis bennék légyságáról, romlandóságáról, erős lúgok alkalmazása által bizonyos tudomást szerezvén, ennél fogva hasonló kémli szerek iránt megegyező viselkedéssel bírván az interglobularis test belseje (bennéjke) a Tomes-féle fogrosttal, nem kételkedem abban, hogy a Waldeyer által leírt összefüggés valóban is létezik.³⁾ Tömény kalium hydroxyd ugyanis épúgy, mint a fogrostot tönkreteszi, elpusztítja az interglobularis test lágy belsejét.

A fogcsatornácskáknak az interglobularis testekkel való összetartozását leírja még Köl liker⁴⁾ is, ki az interglobularis

¹⁾ Frey szövett. sat. V. kiad. 283. lap.

²⁾ Stricker szövettana. 1871. 338. lap.

³⁾ Hogy e föltevésünk nem volt alaptalan, arról, mint alább az interglobularis testek tárgyalásánál bővebben látni fogjuk, kivált két egészen más állatfajnál szerezhetünk magunknak meggyőződést.

⁴⁾ Szövettana V. 367. lap. 251. ábra.

testeket a fogcsatornácskák részeinek nyilvánítja, mindazáltal abbeli megjegyzését »und auch von Zanhcanälchen durchbohrt« csak az előbb előadott értelemben pártolhatom, a mennyiben oly interglobularis testekre, melyekben a fogcsatornácskák csövecsei a rosttal együtt előfordulnának, egyetlen egy esetben sem akadtam.

Köllikernek fönebbi szavait annyival inkább idéztem, minthogy az illető tárgyra vonatkozó ábrái sem világosítanak fel minket arról, hogy vajjon miképen értsük leírását, mely leírás u. i. az interglobularis testek és a fogcsatornácskák közötti viszonyt illeti.

Heincke a potykák garatfogaiban észlelt U alakú szemcsés szerkezetű zárványokat, ezekről azt hiszi, hogy egymással összeköttetésben is állanak.

Eme, nagyságuk, de alakjuk tekintetében is igen változó képződményeket Heincke¹⁾ a fogcsatornácskáknak kibővüléseire vezeti vissza.

Erre vonatkozó nézetében habozás nélkül osztozhatunk, minthogy az illető halak fogainak különböző irányú átmetszeteinél elég gyakran volt módomban észlelni ezeket a képződményeket. Alakjukra nézve azonban azt tapasztaltam, hogy a többé-kevesebbé a félholdra, szarvacskára vagy U-ra emlékeztető kialakulás mellett, az illető képletek túlnyomó száma, hosszirányukban vizsgálva a szív, fej, szénaboglya és általában egy tömör testhez hasonló; haránt átmetszeteik pedig egy élére állított emlősállati piros vérsejthez, egy koronghoz, kerülékhez sat. hasonlóan alakultak ki. VII. tábla. 8. 9. ábra.

Mindez utóbbi esetekben nagyszámu csatornácska járul hozzá képződésökhöz. A csatornácskák nevezetesen, részben egyenesen, legnagyobb részben azonban egy kisebb vagy nagyobb ívben való meghajlás után érik el rendeltetésök helyét. (VII. tábla, 7. ábra i-nél). A csatornácskáknak illető való rendellenes lefutásai sajátos, azaz majd hullámzatos, majd szerteszét kuszált és csíkos küllemet kölcsönöznek a zárványoknak, azaz szemcsés tömegeknek.

Az U-hoz némileg közel álló alakok rendszeren egy vagy legfőlebb két csatornácska által képeztetnek.

¹⁾ Z. f. w. Z. 23. köt. IV. füz. 518. lap.

Értelmezés dolgában kétségtelenül azt mondhatjuk, hogy e képződmények mindnyája az interglobularis testekkel tökéletesen azonos, minthogy ezeknél alkalmas, azaz kellő vékonysággal bíró csiszolatokban az interglobularis testeket jellemző két rész, t. i. a friss állapotban és fiatal korban lágy belső állomány, az ezt környező külső kettős szélüktől (a toktól, hüvelytől) szintén határozottan különböztethető meg, mint akár csak a borju fogainál (Waldeyer) vagy pedig az általam a *Trigonocephalus lanceolatus* méregfogaiban talált hasonló képleteknél. VII. tábla 2. 5. ábra b és f.

Utóbbiak nevezetesen egyes csatornácskák által képezettek, midőn ezek a dentin külső részletében ív alakban meghajlítva a hová-tovább megvékonyodó végeikkel a fog-űr felé nyomódnak. A belső tartalom finomabb és öregebb szemcsék halmazából áll, mely szemcsék lassú átmenetet képezve a tulajdonképeni fogrost (Tomes) felé, ezzel közvetlenül összefüggnek, következésképen nem egyebek, mint részei e Tomes-féle rostoknak. VII. tábla, 9. ábra.

A mi a külső falat illeti, erről is ugyan az áll, mit a belső állományról mondtunk, hogy t. i. az interglobularis test fala (tokja) a fogcsatornácska csövével szintén »minden megszakítás nélkül«¹⁾ függ össze.

A mi végre e sajátzerűleg kialakult interglobularis testeknek a potykák fogaiban való elterjedését és illetőleg előfordulási helyét illeti, az a következőben foglalható össze:

az U-ra némileg emlékeztető alakok jobbára a dentinnek külső részletében kerülnek elő, míg ellenben a tömör s darabos alakuk inkább a belebb eső részében, még pedig: nagyobb számmal a fog alsó-, mint felső egyharmadában; a koronában már legfőlebb elvétve lép fel egy-egy ily képlet.

A potykák garatfogainak külső határrészletében található szintén sárgás és szemcsés tömegek, — noha szigetek módjára is lépnek fel a dentinben — eredetükre nézve nem mások, mint a fogakat kívülről környező sárgás és szemcsés állománynak többé vagy kevesebb mélyre behatoló részei.¹⁾

¹⁾ Heineke szintén így értelmezi e képleteket. Z. f. w. Z. 23. köt. IV. füzet, ebbeli állításait tehát megerősíthetem.

A külső, azaz úgyszólván anya- vagyis főtömegtől elszakadt képleteknek sziget-szerű megjelenését olyképen magyarázhatjuk meg, hogy felteszszük, miszerint a tömlőszerűleg a dentinbe benyomuló tömeg nyaki vagyis összekötő része elcsiszoltatott vagy általában a metszés síkja, hol harántirányban, hol függőlegesen esett a nyaki részre. E viszonyról Heinckének¹⁾ e tárgyra vonatkozó ábráiban is tájékozódhatunk.

Az épen tárgyalt körülményt tekintetbe véve, ez utóbbi képletek az interglobularis testektől merően eltérő természettel bírónak tűnnek fel.

A fogcsatornácskáknak ez előbb tárgyalt végződési módjaitól eltérőleg, van rá elég eset, hogy nem pusztán a dentinben, hanem ezenkívül a zománcz állományában is találunk csatornácskákat, még pedig szórványosan: úgyszólván valamennyi általam észlelt dentinfogban általában, így például: a *Felis domestica* tépő fogában, mely az alsó bal állcsontba való volt s mell-hát irányu metszetben, illetőleg vékony csiszolatban megvizsgáltatott. E viszonyról 4—500-szoros nagyítás igénybevételével könnyen lehet meggyőződést szerezni.

A csatornácskáknak a zománcz tömegébe való belehatolásáról oly módon, mint a fönnebb nevezett példában még a *Canis familiaris* szemfogában, *Equus caballus* zápfog-, *Lepus timidus* metsző- és zápfog-, *Vespertilio murinus* szemfog-, *Podinema tequixin* a czápák s mások fogaiiban győződtem meg.

A csatornácskáknak a zománczba való tömeges benyomulására: a *Chrysophrys aurata*. VI. tábla 1. ábra. *Sargus Rondeleti*, *Uromastix spinipes*. III. tábla, 8. ábra. *Stellio vulgaris*, *Vespertilio murinus* (szemfog) szolgálhat igen jó vizsgálati anyagnak.

Annak megítélésére, hogy vajjon a zománcz tömegében fellépő rostok valóban a dentinben előforduló csatornácskák (canaliculi dentis) közvetetlen folytatásai-e, vagy sem, továbbá, hogy e csatornácskák vajjon, hogyan terjeszkednek ki a zománcban és miképen végződnek? a következő kísérletek útján juthatunk el:

Legelsőben tisztán mikroszkopos vizsgálatok által, me-

¹⁾ Heincke. 23. köt. IV. füzet. 27. tábla 4. sat. ábra.

lyeknél minden kémlő szert mellőzünk, azt tapasztaljuk, hogy a száraz csiszolat csatornácskái — mint ezt már jó eleve is tudjuk -- levegővel telnek meg, még pedig a máris ismeretes körülményekhez képest tökéletesen vagy csak részben. Bizonyos beállításnál azt is vesszük észre, hogy sötétén jelennek meg e csatornácskák, minthogy pedig a sötétség minden megszakítás nélkül terjed ki a dentinből a zománczba is kiható rostokra, következésképen összetartozásuk, azaz az illető rostoknak dentinbeli és zománczbeli része közötti szakadatlan összefüggés is egyszersmind nyilvánvaló.

A mikrometer csavarnak óvatos jobbra és balra való forgatása által szerzett ebbeli tapasztalatainkat megerősíti még azon körülmény is, hogy az egy bizonyos beállításnál egyöntetűleg sötétén feltűnő két rész, egy más beállításnál ismét hasonlóképen, de megvilágítatva jelenik meg. Mindez akkor esik meg minden nehézség nélkül, midőn a csatornácskáknak illető két része egy síkba esik; vannak azonban oly esetek is, a melyekben a nevezett részletek mindketteje más-más síkban terül el, ezeknek együvé való tartozásáról a mikrometer csavarnak igen gondos használata által győződünk meg csak, még pedig oly módon, hogy a rostnak két különböző megvilágítottsági véglete között feltűnő áthidaló részt vesszük különösen szemünk ügyére. Ez utóbbi rész természetesen a zománcz és dentin határába kell hogy essék, mert hiszen épen az egy és ugyanazon csatornácska dentin és zománczbeli részleteinek összefüggését, összetartozását keressük.

Az áthidaló vagyis a megvilágíttatás két véglete közti középarányosképen szereplő rész már most, mint valamely lejt-mérő libellája, hol a zománczbeli, hol pedig a dentinbeli rost-részbe nyomul be inkább a szerint, a mint a mikrometer-csavart is jobbra vagy balra forgattuk és illetőleg, a mint a rost (csatornácska) illető része magasabbra, vagy mélyebbre került a vizsgálati határban. A dolog lényegén mitsem változtat az, hogy vajjon áteső vagy pedig esetleg ráeső fényről eszközöljük vizsgálatainkat. Hogy ellenőrzés céljából ajánlatos mindkét eljárást alkalmazásba venni, az könnyen belátható.

Egy más eljárás, mely által az első vizsgálati mód eredményei nagyobb biztosságot nyernek abban áll, hogy híg ter-

pentinnel, ¹⁾ canadabalzsammal, dammara vagy copallakkal kezeljük az illető száraz csiszolatot, miután a mikroszkop iránt való elhelyeztetéséről oly formán gondoskodtunk már előbb, a mint azt az első eljárásnál tárgyaltuk. Ekkor tehát a csatornácskák levegője az illető híg közeg által helyéből kiszorítottván, az ama bizonyos beállításnál sötéten mutatkozó csatornácskák megvilágíttatnak. A lassan előre hala ó változások nyomról-nyomra követhetők lévén, e uton kétségtelenül győződhetünk meg a csatornácskák dentin-beli és zománcz-beli részeinek összetartozásáról.

Egy körülményre azonban figyelemmel kell lennünk és ez abból áll, hogy midőn az egyes csatornácskáknak megvilágosodását, azaz a levegőnek fokozatos kiszoríttatását is akarjuk pontosan észlelni, akkor igen híg közegeket nem alkalmazhatunk előnnyel, mivel ezek hatása rendesen oly rohamosan esik meg, hogy azt észre sem vesszük s legfőlebb az általános változás eredménye tűnik fel, anélkül, hogy a csatornácskák zománcz- és dentinbeli részleteinek együtvetartozásáról mindenkör meggyőződést szerezhethénk.

Vége még egy módunk van ez utóbbi s más viszonyokban való tájékozásra. E mód nevezetesen határozott eredményre vezet, még oly esetekben is, melyekben a két előbbi uton már el sem igazodunk.

Maga az eljárás vegyi kémlelésen alapszik és abból áll, hogy egy sav, például sósav behatására a zománcz állománya felbontatik, feloldatik, hátrahagyván egy kis vázat, mely közelebbi vizsgálatok szerint nem egyéb, mint a zománcznak csekély szemcsés és határozott alakkal nem bíró maradványa a cuticulával VI. tábla zm. cu.; továbbá — és ez részletes czéljainkra nézve a legfőbb — a csatornácskák magok szabadon mutatkoznak. A csatornácskák tudvalevőleg inkább ellentállanak a savak behatásának, mint az őket körülövező zománcz vagy dentin állománya, ennél fogva a dentinből a zománczba is benyomulván, nevezett eljárás által szabaddá tétetnek s így alapítható meg pontosan

¹⁾ Ezt Hertwig Oscar is ajánlja, a mennyiben előnyös alkalmazhatóságáról, kivált a *Mustelus laevis* fogzománczában találtató csatornácskák kimutatása által győződött meg.

»a zománczban való lételők általában,
egymás iránti szerepök s a végződés körülményei pedig különösen is.« III. tábla 8. ábra ca. VI. tábla ca, at, hu.

A zománczban előforduló részeit a csatornácskáknak közelebbi megfigyelésünk körébe vonva, azt tapasztaljuk, hogy e részek kisebb vagy nagyobb mélységben fordulhatnak elő a zománcz tömegében, e mellett pedig vagy osztatlanul maradnak, vagy mégis csak jelentéktelenül ágaznak el.

A végződés módja tekintetében azt vesszük észre, hogy a csatornácskáknak e nevezett részei vagy a zománczban vagy dentinben keresendők; előbbi esetben ismét majd egyszerűen vakon, majd pedig atrophált hasadékok alakjában végződnek. VI. tábla ca, továbbá at₁ és at₂.

Ezen kialakulásból azt a következtetést vonhatjuk tehát, mely szerint a látszólagos hasadékok vagyis atroph. csatornácskák magok is különböző szintben terjedtek el a zománcz tömegében, mely tapasztalatot egyébiránt az ép csatornácskákra vonatkozólag már előbb ismertettünk.

E lefutás mellett elég gyakoriak az egyes csatornácskáknak ív alakban való meg- és visszahajlása által létrejött hurkok is (VI. tábla. rajz hu-nál); a hurkok vakon végződő szála vagy még a zománczban, vagy pedig innen ismét a dentin tömegébe visszakerülve, ott mosódik el szemeink elől.

Azonban nem pusztán a zománczban, hanem a dentinben is találkozunk sokszor ily hurkokkal, melyek leginkább a dentin külső részletében fordulnak elő, és egyes csatornácskák osztatlan visszafordulására vagy olykor pusztán egyes oldalágak visszahajlására vezethetők vissza.

Az ivenek hajlása kisebb vagy nagyobb lehet, a meghajlott rész további lefutásában kevesebbé vagy többé egyközösen halad a főtörzsszel. A fogcsatornácskáknak meghajlási helyén mutatkozó vastagságából különben könnyen megítéljük azt, hogy körülbelül mekkora távolságra terjeszkedhetik a pulpa felé való törekvésében egy-egy ily visszahajlott csatornácskarészlet.

A pulpába való benyilását a végszálnak vagyis a csatornácska finom végrészének nem sikerült észlelnem, noha ezt Heincke Arius papillosusnál leírja. Több esetben előfordult ugyan az az eset, hogy az ily végső szálrész a pulpaürhöz már

igen közel fekvő részében tűnt el — több kigyófognál például, de ezeknek a pulpába való beszakadását »legfőlebb« is igen kivételes esetekre szorítkozva tételezhetem föl.

Nagyszámu metszetnek sósavval való kezelése által határozott eredmény remélhető e tekintetben is. Az eredmény ismerete mindenestre igen érdekes adatot szolgáltatna a dentin illetőleg a fogcsatornácskák keletkezési módjának megalapításához.

A dentin tömegében előforduló hurkokról meggyőződhetünk könnyű módon, péld. a *Trigonocephalus lanceolatus* méregfoga hossz- és ferde metszeteinek vizsgálatainál. II. tábla 2. ábra, hol nagy mennyiségben észlelhetők; egyes pontokon, sőt nagy kiterjedésben is egyebet sem találunk ily hurkoknál a dentin külső határában leginkább; különben egyesekre akadunk bármely dentinfogban is, kivált pedig észleltem ily hurkokat még: *Lepus timidus* és *cuniculus* a metszőfogaknak mell-hát irányu hosszmetaszeteinél: a belső részben, azaz abban, mely a fog háti azaz homoru részének felel meg; továbbá *Canis familiaris*, *Vespertilio murinus*, *Homo sapiens* sat. különböző fajú fogaiban.

A Kölliker által leirt végsőhurkoknak (*Endschlingen*) jelenlétét egy esetben sem sikerült constataínom, azaz soha sem akadtam oly hurkokra, melyeket két csatornácska törzseinek vagy pedig oldalágaiknak összeszájazására vonatkoztathatnánk. Találtam ugyan nevezetesen a *Trigonocephalus lanceolatus* méreg fogainak különböző irányu metaszeteiben oly viszonyokat, melyek egészen csalódásig emlékeztetnek a Kölliker-féle végsőhurkokra, mindazáltal pontosabb vizsgálatok nyomán — a sósavnak alkalmazása mellett — sikerült a valódi tényállásról is meggyőződést szerezni, mely szerint ezen véghurkok nem egyebek, mint egyes csatornácskák ívalaku meghajlásai.

A valóság földéíttetése annyiban jár néha nehézséggel, a mennyiben az egymás mellett elhaladó csatornácskák vagy ezek ágai oly feltűnően közelre jutnak, hogy a különböző szintnek, melyben kialakulnak, eldöntése csak fáradságos, mert gyakran sokáig tartó kísérlet, illetőleg vizsgálat után eszkö-

zölhető. Az eljárás, melyet e célra követünk, lényegében ugyanaz, melyet a csatornácskáknek a zománcz tömegében való előfordulása és illetőleg ennek kimutatása érdekében alkalmazunk.

A csatornácskáknek egymás iránti viszonya tekintetében nyert tapasztalataim szerint tehát nem igazolhatom Köllikernek a végsőhurkokra vonatkozó állítását, de helytelennek tartom Heincke ¹⁾ abbéli föltevését is, mely szerint ő a halaknál leírt hurkokról (Schlingen) szólva, valószínűnek tartja azt, hogy: a hurkok egymás tömegén keresztül hatolnak, sőt a látszólag vakon végződő csatornácskák is hurkokat képeznek egymással.

Utóbbi állításával azt bizonyítja H., hogy a Kölliker véleményében ő is osztozik a véghurkok létét illetőleg. Heincke föltevésére, a Trigonocephalusnak már többször említett fogai igen alkalmasaknak látszanak lenni, minthogy a dentin külső határán igen sokszor oly formán rendezkednek el azon hurkok, a melyek azonban pusztán egyetlen csatornácskának ívben való meghajlására vezetendők vissza, hogy egy virágágyacskának oly kerítésére emlékeztetnek, mely kerítés ívalakban meghajtott s szorosan egymás mellé bedugott fűzfavesszőkből áll. (II. tábla 2. ábra hu) a »hu«-nál egyes ily hurkok képviselője látható. IV. tábla 2. ábra hu-nál több hurok fordul elő, melyeket az említett kerítéssel hasonlítottuk össze. A III. tábla 3. ábrában vázlatosan van feltüntetve a két oldalág hurka.

Az épen tárgyaltak alapján nem pártolhatom Heinckének ²⁾ azt az állítását sem, mely szerint a ponty garatfogainak koronájában előforduló csatornácskák vékony végsőszálainak, valamint a csatornácskák jelentéktelen oldalágainak rendeltetése abban rejlenék, hogy egymással összeszájazzanak (anastomisiren). »Részemről egyáltalában nem, a nevezett hal fogaiban pedig különösen sem találtam ilyféle összeszájázást.« Nagyszámú s több oldalú vizsgálatok révén szerzett tapasztalataimhoz képest tehát nem igazolhatom a végsőhurkokról a csatornácskák oldal-

¹⁾ Z. f. w. Zoologie 23. köt. 568. lap.

²⁾ Z. f. w. Zoologie 23. köt. 516. lap.

ágainak összeszázazásáról szóló azon állításokat, melyek Frey, ¹⁾ Kölliker, Leydig, Owen, Waldeyer ²⁾ s más kitűnő buvárok részéről is egész határozottsággal kimondattak.

A csatornácskáknek eddigi leírásából is már azt vesszük észre, hogy a csatornácskák kerületi, azaz helyesebben mondva a kiindulási ponttól legtávolabban eső végsőrésze, majd a fog külső részletében, majd pedig a belsőben keresendő.

A külső részben való végződési helyekhez még csak a cementet kell hozzászorolnom, a mennyiben saját vizsgálataim szerint is igazolhatom a csatornácskák végszálainak és illetőleg oldalágaiknak a cementbe való benyomalását.

Mindez említett esetekben a csatornácskák a fogkerületi részét többé vagy kevesbbé érintették megvékonyult végső szálaikkal, más esetben pedig ívhajlásaikkal.

E kialakulástól eltérőleg van azonban számos csatornácska, mely a fog kerületi részéig oda nem ér. Az ilyen csatornácskák vagy szórványosan kerülnek elő, mint ezt bármely fognál is észlelhetjük, vagy pedig nagyobb számban, mint ezt már a potykák garatfogaiban található interglobularis testek leírásánál ismertettük.

Érdekes az a kialakulás is, melyet a kigyók fogai-ban általában, a Trionocephalusnál pedig kiváltképen találunk. (II. tábla 2. ábra és III. tábla 2.—7. ábra.) U. i. a pulpaürtől a csatornácskák igen eltérő magasságig vagyis távolságig terjedve, az eddigittől egészen elütő irányba csapnak át, például a fog külső felszínével párhuzamos lefutással. Az irányváltozás helyén mutatkozó villás elágazás után a törzscsatornácskák villaágai mindketten egy és ugyanazon irányban haladnak: III. tábla 6. és 7. ábra vagy a lefutás iránya merőn ellentett: III. tábla 2. 3. 4. 5. ábra, nevezetesen: a 2. ábra oly kialakulást mutat, hogy az

¹⁾ A már fönnebb idézetteken kívül, még az odontoblastok oldalágainak hálószerű összeköttetését is leírja. Histolog. és Histochemie-je V. kiadás 290. lapján.

²⁾ Stricker-féle szövettan 336. lapjain az oldalágokról ekképen nyilatkozik: »Mittelst dieser Queräste anastomisiren sowohl die Canälchen, als auch ihr Inhalt die Zahnfasern mit einander.«

ágak egymással kereszteződve, kisebb vagy nagyobb tért zárnak be. Első tekintetre úgy tetszik, mintha e két ág egymás tömegén áthatolna, a mikrometercsavarnak óvatos jobbra és balra való forgatása által azonban, a két ág más-más szintje is kiténik egyszersmind. A 3. ábra valamint az 5. is az ágak hurokszerű lefutását tüntetik fel. A 4. ábrában a szarvalaku oldalágak hasonló szintben vonulnak el. Ezen felül számos átmeneti alakkal is találkozunk, melyek azonban mégis visszavezethetők az épen bemutatott minták egyikére vagy másikára. Meg kell itt még említenem, hogy nem pusztán a csatornácskák végső, de oldalsó elágazása is mutat hasonló kialakulási viszonyokat, melyek tömeges előfordulásuk által — hoszmetszetekben vizsgálva a fogakat — sajátos csikoltságot idéznek elő. Ezen csikok vagyis csatornácskák végső szálcáinak túlnyomó része a fog külső felszínével többé vagy kevesbbé párhuzamosan rendezkedik el.¹⁾

A csikok mivolta és illetőleg értelmezése könnyen döntetik el a mikrometercsavar közvetítése által. (II. tábla 2. ábra ca.)

A *dichotomicus* elágazásnak ezen épen leírt formáját találjuk még péld. a házi és mezei nyúl metszőfogaiban is.

A dentin csikrendszerének első faja.

A dentin tömegében feltűnő ezen tulajdonképeni csikoltságot illetőleg, tökéletesen igazolhatom a tudósoknak fönnebb idézett állításait, e helyen pusztán azon megjegyzéseimre szorítkozom, mely megjegyzések Heinckének kalapszerűen kialakult interglobularis csikjaira vonatkoznak.²⁾

E csikokról valamint a pulpa illető részének szöveti szerkezetéről tudomást szereztem ugyan magam is a *Cottus scorpius* fogainak vizsgálata által, mindazáltal ez koránt sem esett meg oly könnyű szerrel, mint ezt talán Heincke leírása és kivált ábrái után következtethetnők, sőt be kell vallanom, hogy a csikoknak, az illető finoman szemcsés réteggel való

¹⁾ Valószínűleg ezen csikok birták rá Leydiget azon nyilatkozatára, mely szerint a kigyók fogaiban rétegzettségi csikokat is írt le.

²⁾ Ez interglobularis testekre (ürökre) vonatkozó általános viszonyokról már előbb volt alkalmam nézetemnek kifejezést adni.

összetartozását nem sikerült teljes határozottsággal, azaz közvetlenül kimutatnom. ¹⁾

A finoman és öregebben szemcsés interglobularis testekről — terek, — (granular layer Tomes és Interglobularräume Czermak) úgyszólván minden fogban meggyőződhetünk, jellemző kialakulással azonban p. *Crocodylus biporcatus*, *Lacerta nigropuncta* (IV. tábla 1. ábra s III. tábla 1. ábra i) és másoknál találjuk; minden tekintetben kitűnő vizsgálati anyagot szolgáltat azonban az interglobularis képződményekre nézve a borju metsző foga, nevezetesen pedig ennek nyaki részlete, a mennyiben zománcz hiányában e rész igen könnyen megsziszolható. Igen nagy számu interglobularis test található itt a dentin külső határában épen úgy, mint a dentin többi részében is, még pedig váltakozva finom szemcsék és nagyobb zárványok (Interglobularräume Czermak) alakjában, a legnagyobb interglob. testeket azonban jellemzőbb módon mégis a külsőbb részben találtam.

Az itt nyerhető kép vetélkedik azzal, melyet Waldeyer ²⁾ 98. ábrában 2. alatt vagy például Kölliker ³⁾ 255. ábrájában b), c) alatt, továbbá 251. ábrájában tüntet fel; utóbira nézve különben az a megjegyzésem van, hogy nagyon vázlatos, a mennyiben az illető interglobularis képződmények rendesen nem függnek össze egymással ugyanazon szintben, mint ezt az idézett számú ábrákból hajlandók vagyunk következtetni, sőt inkább e képletek többnyire különböző szintben alakulván ki, ehhez képest az összeköttetés módja is változó.

A dentinbeli csikoltság második faja, melyet rétegzettségű csikoltság (Schichtungstreifen) neve alatt foglalt össze O. Hertwig.

Saját tapasztalataimat a Hertwig állításaira vonatkozó megjegyzéseimmel kezdem meg, minthogy ő volt az, ki e tárgyat, azaz a dentin alapállományának rétegzettségét újból felszínre hozta bíráló szemlét mindazon vizsgálatok eredmé-

¹⁾ Lehetséges, hogy nagyobb mennyiségű anyag veendő — az illető viszony kimutatása céljából — vizsgálat alá, mint a mennyi nekem rendelkezésemre állott.

²⁾ Stricker szövettana 336. lap.

³⁾ Szövettana V. kiadás 371. és 367. lap.

nyei re terjesztvén ki, melyek e pontra vonatkozólag már előbb azaz tulajdon buvárkodásait megelőzőleg ismertettek.

Vizsgálataim anyagául több selachius-faj fogazata szolgált. Minthogy Hertwig általában valamennyi selachiusra vonatkoztatta e viszonyt, ennél fogva a többféle vizsgálati anyag nem csak, hogy hátrányosnak nem mondható ez esetben, sőt inkább, tekintetbe véve a valódi viszonyok földerítésének célját, csakis előnyös lehet azon vizsgálati mód, mely többféle anyagot felölelve, mégis ugyanazon egy eredményre vezet, ha mindjárt pusztán kényszerűségből, azaz pél. elegendő egyféle anyagnak hiányában lett volna is megválasztva az eljárás, mint ez valóban velem megesett a jelen esetben, a meny nyiben *Mustalus laevis* fogak kellő mennyisége nem állott rendelkezésemre.

Nevezett selachiusok fogait különböző, vagyis hossz-, oldal- és barántmetszetekben vizsgálva, a zománczra s a fogcsatornácskákra, valamint a pulpára vonatkozólag tökéletesen azon eredményre jutottam, a melyre Hertwig; ellenkezőket tapasztaltam azonban a dentin alapállományára nézve, a meny nyiben én a rétegzettségi csikoltságot oly szellemben véve, mint ezt Hertwig leírá s rajzoló, soha sem találtam; a sósav által méasztartalmától megszabadított és utána carminoldattal kezelt fog hasonlóképen nem vezetett oly tapasztalatra, mely H. tapasztalataival megegyezett volna. H. ugyanis a pulpa felé közeleső dentin-részben találta legsűrűbben elrendeződve a kérdé ses csikokat, én ellenben a dentin külső részében, de korántsem oly élesen mint ezt talán ¹⁾ a XIII. tábla 8. ábrájából h-nál következtethetnők.

A mi pedig az illető csikok eredetét illeti, erre nézve szintén lényegesen különbözik tapasztalatom ama tapasztalattól, melyet Hertwig vall magáénak, minthogy részemről egy esetben sem akadtam oly viszonyokra, melyekből az illető csikokat a dentin alapállományára vonatkoztathattam volna, sőt ellenkezőleg a selachiusok dentinjében található csikoltságot minden körülmény közt a csatornácskák hajlásaira s illetőleg az interglobularis testekre vezethetjük vissza, meg-

¹⁾ Hertwig O. *Jenaische Zeitschr. f. Naturw.* VIII. köt.

győződése szerint is. Ebbeli állításom támogatására szolgáljanak a következő pontok:

A Hertw. által a dentin alapállományából kimagyarázott csikokat sokkal jellemzőbben egyebek között a *Cyprinus* garatfogainál és a nyulak metszőfogaiban is találtam. Ezen csikok azonban kétségtelenül ugyanazoknak bizonyultak be, mint a melyek a csatornácskák egymásiránti elhelyezkedése és lefutása által idéztetnek elő. Nevezetesen a *Cyprinus carpio* fogait vettem a fennebb említett szempontból tüzetesebb vizsgálataim tárgyául.

A különböző irányban csiszolt vékony lemezeket kémszerektől érintetlen állapotban vizsgálva, pusztán a csatornácskák hajlásai által származott csikokat lehetett észrevenni.

Kevés sósav hozzáadására a csikok feltűnőbbekké lettek, azaz a csikok hegy-völgye egymástól élesen különült el; még több sósav alkalmazására az épen leirt éles határ, mely a csikoltság hegyét egyrészt, völgyét pedig másrészt jellemző elmosódott, e helyett azonban oly csikok mutatkoztak, melyek, jobbra egyes sűrűen sorakozott fénylő szemcsék és szálcák által idéztettek elő.

E csikok nagyon emlékeztetnek a Hertwig-féle rétegzettségi csikokra, kivált első tekintetre, azaz midőn figyelembe nem vesszük azon nyomról-nyomra észlelhető változásokat, melyeket a sósavnak fokozatosan mindig nagyobb mennyisége tüntet fel; mindazonáltal az elegendő vékonysággal bíró csiszolatok, ha a fennebb leirt módon kezeljük azokat, megmentenek a tévedéstől az által, hogy a kétes részleteket kellő világosságba helyezik.

Az épen említett eljárás által előkészített vékonycsiszolatokat u. i. nagyobb azaz erősebb nagyításnál vizsgálván, meggyőződünk először is arról, hogy a finom s fényes szemcsék nem egyebek, mint a csatornácskáknak keresztátmetszetei, melyek t. i. a metszés síkjába kerültek. Ebbeli állításunk védelmére annyival is inkább kelhetünk, minthogy azon vonal — vagyis csikrendszer, mely a mésztartalmától megfosztott vékony metszetekben mutatkozik, — az intact vagyis kémlelő szerek behatásától érintetlenül ma-

radt metszeteknél megfelel a csikok hegyeinek, föltéve, hogy a görcső beállításán mitsem változtattunk, különben pedig — egy más beállításnál t. i. — egybeesik ama csik itt a csikok völgyeivel, ennél fogva már pusztá következtetés által is föltehetjük, hogy a csatornácskák egy része a metszési síkra általában, az illető csikok irányában pedig különösen is merőlegesen esik s ehhez képest keresztmetszeti alakban mutatkoznak szükségképen e csatornácskák.

Hogypedig az illető szemcsék általában nem pusztán finom interglobular testecsek (granular layer Tomes), az onnan következtethető, hogy találkoznak közülök elég mennyiségben olyanok is, melyek átmenetet képeznek az e szemcsék társágában előforduló finom szálcákhoz oly formán, hogy vagy a csatornácska-szálak végén jelennek meg e kettős szélű szemcsék, helyesebben átmetszetek, vagy pedig a szálcák ugyszólván kiindulnak e szemcsékből.

E körülmény tehát arra mutat, hogy a szemcsék nem pusztán a csatornácskák törzseinek, hanem egyszersmind oldalágainak harántátmetszetei által is származhattak.

Hogy pedig magok az illető finom szálcák mely eredettel birnak, azt már az előbbiekből is megítélhetjük, e szerint a kérdéses szálcák nem egyebek, mint a csatornácskák s oldalágaiknak végei. Utóbbiaknak elrendeződésére nézve azt tapasztaltam, hogy a legkülönbözőbb irányban terülnek el, sokszor péld. a fog külszínével párhuzamosan is.

Feltűnt ezen csikok vizsgálatánál az, hogy a szóban levő csikok alkotásában a csatornácskák hajlásai csak alárendelt fokban látszottak részt venni, pedig a kémszerektől még sértetlen, vagy pedig csak igen kevés kémszer alkalmazása után vizsgált vékony csiszolatban e vonalak félreismerhetetlen módon s kizárólag a csatornácskák hajlásaira voltak visszavezetendők, ellenben a szemcsék és szálcák csak gyéren látszottak a csatornácskáknek épen jelzett hajlásai közt. Ezen tapasztalatból kiindulva és a fönnebbi eljárás módjával meggyőződtem azonban azon, eddigelé tárgyalt tapasztalatainkat támogató körülményről is, mely szerint:

e Hertwig-féle csikokat mindenkor inkább vastagabb

lemezkéknél észlelhetjük, semmint igen vékonyaknál, azonkívül, hogy

a csikokat inkább a dentin kerületi, semmint a belső határ felé találjuk általában az általam vizsgált selachiusok fogaiban.

Az első pontot közelebbről figyelmünkre véve, azt látjuk, hogy a metszet vastagsága bizonyos összefüggésben áll a csatornácskák mennyiségével, a mennyiben azon esetekben, melyekben a csatornácskák tömegesen mutatkoznak a dentinben — például a potykáknál, — az illető metszetnek nagyon vékony volta csak előnyére vált, a kérdéses vizsgálat eszközése s nevezetesen a csikok értelmezése céljából; ellenben a selachiusoknak a csatornácskáktól aránylag gyéren átszőtt dentinjéből vastagabb metszetet igényelünk hasonló célra.

Vastagabb metszetekben u. i. inkább megvan az a körülmény, mely szerint — több csatornácskát foglalván magába — ezek oly formán rendeződhetnek, hogy a kérdéses csikosság előálljon.

Az illető csikok és a csatornácskák közt fennforgó viszony tehát arra utal, miszerint azon csikokat a csatornácskákból eredtessük. A tényleg található interglobularis testek pedig alárendelt mennyiségöknél fogva legfőlebb mellékesen szerepelnek a csikok keletkezésénél.

A mi a második pontot illeti, erre nézve az előbb előadott tapasztalatok szerint egy újabb adat áll rendelkezésünkre, hogy t. i. a kérdéses csikokat eredetök tekintetében annyival inkább a csatornácskákra vonatkoztassuk, a mennyiben a csatornácskák dúsabb elágazásához képest — én egészen vékony metszetekben is a csikokat legnagyobb számmal a dentin kerületi részeiben találtam, általában a selachiusoknál. Ezt azért említjük, mert nincs kizárva az az eset, mely szerint a csikok túlnyomó része is, ne mutakozhassék a középpont felé eső dentinrészben, ha u. i. az utóbbi belső részlet vastagabb volt a külsőnél. Ily elosztást találunk valóban *Sphyrna malleus* és más selachius fognál akár hossz-, akár pedig oldal metszetben is vizsgáljuk e fogakat.

A vitás csikok képzéséhez — selachiusoknál — ennél fogva lényegesen hozzá járulnak a csatornácskák, oldalágaiknak

faszerűleg való elágazása által is. A csatornácskáknak ily kialakulásait Hertwig is pontosan írja és rajzolja le, mindazonáltal azon feltűnő különbséggel, hogy az oldalágaknak épen jellemzett faalakú elosztását saját állításainak támogatására óhajtja fordítani, mely állítás szerint pedig ezen csatornácskák nem idézhetik elő a szóban levő csikokat.

E szerint azok csikok előidézéséhez nem alkalmasak.

Hertwig a csikok e illető fajának leírását különben a kétségbevonhatatlanság és meggyőződés oly erős hangján adja elő, hogy e részben minden további vizsgálat is fölöslegesnek tetszik; ettől eltekintve vizsgáljuk meg azon alapokat is, melyekből H. a fönnnebbi nézeteinek kimondásánál kiindult, nevezetesen mire véljük például Leydig állításaira való hivatkozását stb.

Leydig ¹⁾ a kigyók fogainak finomabb szövetéről egy helyen ezeket mondja ugyan, hogy számos rétegzettségű csikoltság vehető észre a dentinben. (Im Zahnbeine unterscheiden man zahlreiche Schichtungsstreifen, welche als Wiederholungslinien des Umrisses der Papille eine Art dutenförmige Zusammensetzung des Zahnes offenbaren.) Ebbeli leírása, valamint a hozzátartozó ábrák egymagában a közelebbi értelmezés hiányában vajmi keveset jelentenek azonban s azért is a fogcsatornácskák hajlásaira épen oly előnyösen vonatkozathatók e »Schichtungsstreifen« (Leydig), mint ellenkezőleg Hertwig saját okadatolásaira használta fel ezeket.

Egy más helyen — a kigyók méregfogainál — a dentin alapállományának rétegzettségét is említi Leydig ²⁾ ugyan, mondván: »Das Zahnbein verhält sich in der Schichtung der Grundsubstanz, sowie der sich verästigenden Kanälchen ganz in gleicher Weise, wie man solches an undurchbohrten Zähnen wahrnimmt.« Előbb ³⁾ azonban azt a megjegyzést is tevő, hogy szöveti tekintetben a lényegre nézve megegyeznek a kigyók fogai a salamandrák fogáival. Utóbbiak tárgyalása alkalmával azonban Ley-

¹⁾ Archiv für Mikrosk. Anatomie IX. köt. 8. lap. és I. tábla rajz 4, 5, 6. és 10. ábrák.

²⁾ Arch. f. M. A. 9. köt. 20. lap.

³⁾ Arch. f. M. A. 9. köt. 8. lap.

dig¹⁾ egy szóval sem érinti e rétegzettség csikoltságát, legfőlebb is annyit említ föl, hogy a dentin a csatornácskák által ferdén csikoltnak mutatkozik. (Das Zahnbein erscheint von dicht gestellten, sich verästelnden, feinem Kanälchen, welche aus der Zahnhöhle ihren Ursprung nehmen, wie schräg gestreift.)

Ismét egy más helyütt²⁾ a fogak dentinjének alapállományát egyneműnek írja le Leydig. Ebbeli nyilatkozata eképen hangzik: Mikroskopisch untersucht, besteht das Zahnbein aus »homogener Grundmaterie« und zahllosen darin eingebetteten Kanälchen, die man an Zähnen, welche in Säuren ein gewisses Mazerationsstadium erreicht haben, von der Grundsubstanz isoliren kann.

Leydignek főnnebbi idézeteit összehasonlítva egymással, azon eredményre jutunk, mely szerint L. tulajdonképen csupán kigyóknál különböztet meg rétegzettség csikoltságát. Részemről több kigyófajt vettem kivált ezen szempontból vizsgálat alá, azonban sem az egyszerű sem pedig a méregfogaknál nem akadtam oly kialakulásra, melyből a dentin alapállományának rétegszerű települése kitünnék, sőt inkább azon eljárást véve igénybe, mely a Cyprinus fogaknak illető csikjainál, értelmezésök céljából alkalmazandó volt, azt tapasztaljuk, hogy a kigyók fogaiban előjövő csikok (»Schichtungsstreifen Leydig«) sem egyebek azoknál, melyeket a Cyprinus garatfogainál leirtunk.

A mi Hertwignek, Kölliker állításaira vonatkozó hivatkozását és idézeteit illeti, arra nézve a következőket tapasztaljuk.

Kölliker a dentinnek — rétegzettségre emlékeztető — kialakulását hosszanti metszetek vizsgálatánál bizonyos ívekben, keresztmetszeteknél gyűrűkben látható vonalakra vonatkoztatja.³⁾ E vonalakat contour-vonalaknak nevezi.

Elrendezkedésükre azt mondja, hogy ezek a fog koronájának alakját visszatükröztvén, különböző sűrűséggel helyezkednek el egymás mellett, értelmezésükre nézve pedig állítja, hogy azok a dentin rétegszerű képződésének, településé-

¹⁾ Troschel Archiv für Naturgesch. 33. év folyam I. köt. 246. lap. és VI. tábla rajz 23. ábra.

²⁾ Lehrbuch der Histologie sat. 1857. 288. lapon.

³⁾ Szövettan V. kiad. 367. lap.

nek kifejezői. (Das Zahnbein zeigt nicht selten Andeutungen einer Schichtung, die an Längsschnitten in Gestalt von bogenförmigen, den Umrissen der Krone mehr oder wenig gleich laufenden, verschieden dicht, oft ganz nahe beisammenstehenden Linien (Fig. 250.), an Querschnitten als Ringe erscheinen und besonders in der Krone deutlich sind. Diese von Owen sogenannten Contourlinien, sind — — — — —, und der Ausdruck der schichtenweisen Ablagerung des Zahnbeines.)«

Alább az interglobular terekről is megemlékezik K. s ezeket pontosan leírván, tüzetesen értekezik az interglobularis testekről (Zahnbeinkugeln Kölliker), ezeknek nagyobb és kisebb fajtát megkülönböztetve, továbbá az interglobularis állományról (Interglobularsubstanz).

Az interglobular testeket a csatornácskák részeinek tartja, azonban az interglobularis testek kis fajáról nem állítja ezt K. határozottan.

A mi pedig magoknak ezen képleteknek elrendeződését illeti, erre nézve akképen nyilatkozik, hogy e nem szabályszerű képződmények vékony hajolt réteget képeznek, mely réteg tüzetesebben megvizsgálva, számos oly vékony rétegből tétetik össze, melyek a contourvonalak végeit magokba foglalják. stb. De éljünk Köllikernek tulajdon szavaival, hogy annál inkább győződhessünk meg e részben való nézetéről: Ebenfalls nicht gesetzmässige Bildungen sind die Interglobularräume im Zahnbeine selbst. In der Krone zeigen sich dieselben am häufigsten in der Nähe des Schmelzes und bilden oft eine längs der ganzen inneren Schmelzfläche sich erstreckende, dünne, gebogene Lage, die genauer angesehen, aus vielen die Enden der Contourlinien einnehmenden Lagen besteht (Fig. 250.), doch kommen sie auch weiter einwärts vor, jedoch immer (auf Längsschliffen) in Linien, welche den Contourlinien entsprechen. Köllikernek ez egész nyilatkozatából, kiváltképen pedig azon körülményből, mely szerint az interglobularis terek (hosszmetszeteknél) mindenkor oly vonalakban fordulnak elő, melyek a contourvonalaknak felelnek meg, azt következtethetjük, hogy: Kölliker külsőleg kétféle vonalokat különböztetvén meg ugyan, tényleg mégis csak egy azaz 250. ábrájának »c« ál-

tal jelölt csikra vezeti vissza a két képletet. Ennek következtében egyéb sem marad hátra, mint az, hogy Kölliker a dentin rétegzettségét az interglobularis képződményekre alapítja azaz belőlök származtatja.

Hogy K. előbbi összes nyilatkozatát helyesen értelmeztük, ez kiviláglik azon nemleges érvül felhasználható körülményből is, mely szerint a szerző a rétegzettségi vonalakat bővebbb magyarázattal nem kíséri; már pedig itt bővebb magyarázat nagyon kívánatosnak mutatkozik e helyütt, mint-hogy ily módon épen nem tudhatjuk: az illető »c« alatti csikok vajjon egymagában a dentin rétegszerű kialakulása által előidéztetnek-e vagy sem? ha igen, miáltal ismerhetők meg? miben különböznek az interglobularis testek által képezett csikoktól? Bővebb magyarázat kívánatos még azért is, mivel nem tehetjük fel K.-ról, hogy ő a rétegzettségi csikokat az interglobularis testekből eredtetné. Az épen említett szerzőt e részben annyival kevesbbé gyanúsíthatjuk mint-hogy az interglobularis testekről egy helyütt világosan azt állítja, hogy azok a csatornácskák részeinél nem egyebek. Ezen pontban pedig semmiképen sem idegenkedünk véleményétől.

Bármikép is álljon a dolog, annyit nyilván állíthatunk, hogy több disznófogfajt¹⁾ megvizsgálva, a rétegzettségi csikolt-ság szempontjából is kiváltképen, ugyanazon viszonyokra akadunk, mint a mely viszonyokról, már a Cyprinus- és Selachius fogak tárgyalásánál megemlékeztünk.

Vége áttérve Hertwignek Kollmannról szóló nyilatkozatára, azt találjuk erre nézve, hogy H. téved, ha azt állítja Kollmannról, miszerint utóbbi a dentinben előforduló valamennyi csikot kizárólag fogcsatornácskák hajlásaiból származtat le. Kollmann, ²⁾ egy korábban ³⁾ közzé tett nyilatkozatát helyreigazítva, ekképen szól u. i.: Tévedtem, midőn a contourvonalaknak második fajtát, mely interglobularis testek által föltételeztetik, csatornácskák átmetszeteinek tekintettem. K. nek e nyilatkozatából tehát föltétlenül meg győződünk ar-

¹⁾ Kölliker ugyanis egyebek között a vastagbőrűek fogazatára vonatkoztatja az illető észleleteket.

²⁾ Zeitschrift für w. Zool. 23. köt. 355. lap.

³⁾ Zeitschrift für w. Zool. 20. köt.

ról, hogy a contourvonalak két fajtát jól ismeré, jóllehet általában tagadja a dentin rétegzettségére vonatkoztatott csikoltság létét.

Ha már most összevetjük mindezen idézetek lényegét, mely idézetek arra lettek volna hivatva, hogy Hertwignek észleleteit támogassák, akkor azon vesszük észre magunkat, miszerint ezek nemcsak, hogy általában s egészben elég kétes természetűek, sőt meggyőződésünk szerint indokolatlanok is.

Midőn tehát Hertwignek, az általa észlelt és értelmezett rétegzettségi csikoltságát tagadjuk, nem létezőnek tekintvén azt, fölöslegesnek tartjuk egyszersmind Hertwignek minden, az alapállomány különleműségére vonatkozó tanát is, vagy legalább Waldeyernek e részben tett abbeli megjegyzését elfogadva, melynek értelmében a dentin alapállományának esetleges különleműségéből, a dentin alapállományának rétegességét következtethetőnek épen nem tartjuk. Ezek szerint pedig minden ok is elesik, mely a dentinalapállományának a porczsejtek udvaraival, tokjaival (Knorpelkapseln) való összehasonlítását követelné.

A csikoltság harmadik faja.

Emez, a csatornácskák hajlásai által feltételezett csikokkal általában minden egyszerű dentinben találkozhatunk. Ami a csatornácskák hajlásait illeti, erre nézve tökéletesen igazolhatom Kollmann ¹⁾ állításait, minthogy kedvező körülmények között egyáltalában három — néha több — különböző nagyságu hajlást találunk a dentiuben.

E hajlások közül 2—3 a legnagyobb és a Leydig ²⁾ által is Schregerféle vonalaknak nevezett csikokat idézi elő. A legnagyobb (elsőrendű) hajlások egy vagy több kisebb (másodrendű) hullám által, vannak módosítva, utóbbiak végre még kisebb hajlások az úgynevezett csavarmenetek által.

¹⁾ Az általa »Knickungen« névvel megjelölt hajlásokat, hullámokat a házi kutya, Chrysophrys s másoknál találtam.

²⁾ Szövektan V. kiadás 281. lap. 257. ábra 2.

A hajlások vagy hullámok minden faja az által, hogy egymással párhuzamosan és hasonló szintben lefutnak, hozzájárulnak az illető párhuzamos csikok előidézéséhez, mely csikokról megfelelő nagyításoknál külön-külön is meg győződhetünk. Nevezetesen az elsőrendű, tehát leghatalmasabb hajlások által keletkezett csikok, mint ismeretes már szabad szemmel, vagy pedig igen csekély nagyításnál is feltűnnek, ¹⁾ a másodrendűek általában valamivel erősebb nagyításnál, végre a csavaros hajlások által feltételezett csikok élesen megkülönböztethetők p. 150-szeres és ennél erősebb nagyításoknál.

Ez eljárás tudvalevőleg azon alapszik, hogy kisebb nagyításnál a csekélyebb hajlások elmosódnak s ennél fogva szemünkbe nem ötlenek, de feltűnnek a nagyobbak, másrészt pedig erős nagyításnál, rendesen a nagyobb hajlások által származott csikok maradnak észrevétetlenül vagy pedig legalább nem jellemző módon tűnnek elő, míg ellenben a kisebb hajlások rajtok-annyival inkább kiemelkednek.

Az elrendezés tekintetéből következőket tapasztalhatunk: egymásközött mindenkor egyközesek e csikok hossz- ferde, oldal- vagy keresztmetszek vizsgálatánál egyormán; a pulpa felé eső dentin szélével vagy pedig a fog külső határvonalával csak azon esetben egyközes e csikoltság, midőn a fogat tökéletes hossz- vagy haránt-metszetben vesszük kísérlet alá; eléggé jellemzően mutatkozik e viszony még oldalmetszeteknél is, ferde metszetek ellenben ferdén haladó iveket és illetőleg ivrészleteket mutatnak; az iverde levonulása a dentin külső és belső határvonalára vonatkozik. Utóbbi kialakulásról könnyű szerével győződhetünk meg például a *Tropidonotus natrix* fogaiban.

Az épen közölt tapasztalatok értelmében tehát Waldeyernek ²⁾ e csikokat illető nyilatkozata olyképen módosítandó, hogy a csikok csak akkor egyközesek a fog külső-határával is, ha a fogat körülbelül kereszt- vagy hosszmetsetben vizsgáljuk. W. u. i. szószerint ilyképen nyilatkozik e

¹⁾ Mint ezt már Waldeyer is állítja: Stricker szövettan, 1871. 338. lap.

²⁾ Stricker szövettana 1871. 338. lap. továbbá: 334. lap 97. ábra 2.

részben: Seit Schreger ¹⁾ kennt man ein System concentrisch und »parallel den Zahncontouren« verlaufender Linien, die bei grösseren Zähnen sehr gut mit freiem Auge oder schwacher Vergrößerung zu erkennen sind.

Ugyancsak a fönnebb előadottakból következik továbbá az is, hogy a dentinben előforduló csikok azon faja, melyről most szólunk, nem pusztán a csatornácskák fő hajlásai (Hauptbiegungen, Waldeyer) szerintünk első rendű hajlások és a Welcker-féle csavarmenetek által idéztetik elő, hanem az e kétféle hajlások között középhelyet foglaló hullámok vagy hajlások által is. IV. tábla 1. ábra II. r. h. III. tábla 1. ábra cs. h.; 8. ábra I. + II. r. h., VI. tábla I. II. r. h.

Azonban nem pusztán az ugyanazon szintben, de a különböző síkokban elvonuló egyközes csatornácskák is képeznek hasonló csikokat az egymás közti kereszteződés által, mely viszonyról kivált ferde metszetek vizsgálása által győződhetünk meg. IV. tábla 1. ábra v_3 ; V. tábla, 1 ábra v_3 .

Nem mások, hanem szintén csupán csak a fogcsatornácskák idézik elő azon rhombos mezőcskéket is, melyekről Heincke a Cyprinus fogaknak tárgyalásánál, Waldeyer pedig a Schreger-féle vonalak leírásánál emlékszik meg. E rhombos mezőcskéket nem pusztán potykáknál (Heincke) hanem, »általában más gerinceseknél« is megtalálhatjuk, nevezetesen pedig hossz-, oldal-, leginkább azonban ferde és keresztmetszetekben; e mellett a fog részlet magassága, melyből a metszet vétetik, nem határoz általában, ha csak e szabály alól ki nem akarjuk venni a fog hegyét.

Igen jellemző módon meggyőződhetünk a szóban levő rhombos mezőcskékről egy Cyprinus carpioból vett oly metszetről, mely p. a fog alsó egy negyed magasságában a fog hossz tengelyére függőlegesen esett, még pedig a dentin belső részletében; ugyancsak jellemző kialakulással mutatkoznak egyebek közt Podinema teguixinnél is ama mezőcskéek egy nagyobb fogban, mely p. az alsó jobb állcsontból vétetett, s mely fog, magasságának egy harmadából készített vékony csi-

¹⁾ Stricker szövettana 1871. 338. lap. továbbá.

Stricker szövettana 1871. 334 lap 77. ábra 2.)

szolatban lesz megvizsgálva. A rhombocskák a dentin vastagságának belső és külső részletében jól észlelhetők keresztmetszetben. E mezőcskék egy más metszetben, mely a hossz- és oldalmetszet közé ferden esett még pedig a fog melli és háti irányában, pusztán a dentin külső részletében tűntek fel.

A dentinnek egész vastagságában észlelhetők az illető rhombok, péld. *Lacerta nigropunctatánál*, mely esetben az egymással átellenes szögeknek fokozatosan változó viszonyából az illető metszetről azt következtethetjük, hogy ferde irányu. De nem egyedül az utóbbi példában, hanem ellenkezőleg mindenkor igen becses ismertető jellegnek kell tekintenünk a rhombocskák átellenes szögeinek viszonylagos nagyságát, a mennyiben már pusztán azon egy adatból, mely szerint valamely csekély dentinrészletben a rhombocskák átellenes szögei egymással összehasonlítottva nem mutatnak feltűnő eltérést, a szög nagysága tekintetéből ugyanis, következtethetjük azt, hogy a kérdéses metszet keresztmetszet v. legalább igen közel áll hozzá, ellenben mennél ferdébb a metszet, annál inkább térnek el a szögek illető méretei és viszont, oly annyira, hogy végre a rhombmező teljesen elmosódván, legfőlebb egyes csatornácskák töredékei láthatók még ezek a vizsgáló látási körébe eső végeikkel egymáshoz hajolván, keskeny csikokat zárnak be. Hogy ez utóbbi eset leginkább a fog alapi s illetőleg legalsó gyökérrészletében következik be, azt a csatornácskáknak a nevezett részben való gyér előfordulásából is következtethetjük.

Egy más szintén érdekes körülmény is van azonban, mely a rhombos mezőcskéket jellemzi s ez abban nyilvánul, hogy a rhombokat alkotó csatornácskák töredékei kitűnően tüntetik fel a csavaros hajlásokat melyekről azon példákon kívül, a melyeket a mezőcskék leírásánál megemlítünk, bármely más fogban is észlelhetjük többé vagy kevesebb jellegesen. ¹⁾

A mondottak alapján Waldeyernek következő állítása: Sie haben z. B. beim ächten Elfenbein »auf Querschnitten« einen charakteristischen gekreuzten Verlauf unter Bildung kleiner rhomboidaler Maschen, helyesebben olykép veendő,

¹⁾ Stricker szövettan. 334. lap. 97. ábra 2.)

hogy e mezőcskék »legfeltünőbbén haránt- és ferde metszetekben mutatkoznak.«

W. továbbá a rhombos mezőcskéket valamint a Schreger-féle vonalakat a csatornácskák fő- azaz nagy hajlásaiból eredteti, ebbeli nézete tehát olyképen helyesbitendő, hogy: a dentin tömegében észlelhető rhombos mezőcskék a csatornácskák egyeseinek kereszteződése által jönnek létre rendesen, még pedig általában oly módon, *hogy az egyes mezőcskék képzésében a csavaros hajlások vesznek részt kizárólag.*

Ennélfogva Waldeyernek csak annyiban van igaza, hogy mivel a csavaros hajlások is csak részei a nagy hajlásoknak, ennek következtében utóbbiak is alkotnak mezőcskéket, de mindenik ily nagy hajlás több mezőcskét. E viszony különben már amezőcskék csekély mivoltából is megmagyarázható.

A mi végül e, a csatornácskáknak különböző nagyságu hajlásai által keletkezett vonalakat a számbeli elosztás tekintetéből illeti, erre nézve feltétlenül nem helyeselhető, sem Kollmann, sem pedig Retzius állítása. Ha ugyanis figyelembe vesszük azt a körülményt, mely szerint az illető csikok nem pusztán az egyszintben való párhuzamos elvonulás által hanem két-két különböző szintben elterülő ily csatornarendszernek kereszteződése által is idéztetnek elő, akkor könnyen belátjuk, hogy a csikok vagyis vonalok száma is a nevezett körülmények többé vagy kevesbbé kedvező esetétől függ. Általában azt tehetnők föl, hogy a vonalak legnagyobb számban a fognak azon részletében tűnnek elő, mely a leghatalmasabb dentin által válik ki, a tapasztalat azonban egyébről győz meg, a mennyiben a csikok legnagyobb száma általában azon részletben fordult elő, mely csatornácskában legdúsabb s utóbbiak a leghosszabbak, aminthogy tudvalevőleg vannak nagy számmal oly fogak is, melyeknek dentinje a gyökérrészletben legtetemesebb, pedig e rész a csatornácskában éppen legszegényebb szokott lenni; igen sok függ továbbá a metszet vastagságától s a metszési sík minőségétől általában. Így péld. egy *Cyprinus carpio* fogának mell- és hátirányu hosszmetsetében alul, azaz az alapi részben 10 ily vonalat különböztettem meg, a korona felé fokozatosan emelkedett számuk 27-re.

A kísérletre szánt fog, a fogak baloldali belső sorából véte-
tett, számszerint a második vagyis középsőnek felelt meg. Egy
más *Cyprinus c.*-nak az előbbihez hasonló fogánál, mely kissé
az oldalmetszethez hajló hosszmetszetben vizsgáltatott meg,
alul 18 vonalat számláltam, a korona különböző pontjain pedig
39—45-öt. Egy harmadik *C. c.* ugyanily fogának hasonló met-
szeténél, mely azonban inkább oldali, mintsem hosszmetszet
volt, megfordított számarányra is akadtam, minthogy a fog
körülbelül egy harmadában (alulról számítva) 12—14 vona-
lat tüntetett fel, a koronában pedig számuk 5—0 közt ingado-
zott. Egy *Tropidonotus natrix* foga mell- hátrányu ferde met-
szetében az alsó egyharmadnál mintegy 9 vonalat tüntetett
fel, a koronában ellenben nyoma sem volt látható az illető
vonalaknak.

Az épen tárgyalt csikoltságtól eltérőleg feltűnik a den-
tinben többször egy más, noha kevesebbé átalánosítható csik-
vagy helyesebben szalagrendszer is. Ez annyival nevezetesebb,
hogy ámbár ismét a csatornácskák által tételeztetik fel s oly-
kor-olykor nagyon is szembeötlő kialakulással bír, az iroda-
lomban említetlenül maradt. Kivált hossz- és keresztmetszet-
ben feltűnő e csikok a pulpától sugarak irányában haladó
keskenyebb vagy szélesebb szalagok képében észlelhetők; ér-
telmezés tekintetéből biztosan állíthatjuk azt, hogy e szala-
gok a kívülről a középpont felé haladó nyomás által kelet-
keztek s a csatornák kisebb vagy nagyobb csoportjainak he-
gyes völgyes s e mellett sugaras elrendeződésére vezethetők
vissza. Leginkább emlékeztetnek e szalagok ama csikoltság-
ra, melyet a zománczban Schreger-féle rostos csikoltságnak
nevezünk, azon különbséggel azonban, hogy e szalagok a
dentinben *mindenkor sugarasaknak* észleltettek általam, míg
ez a Schreger-féle rostos csikoltságnál nem tapasztalható min-
den esetben, utóbbi csikokról különben a zománcz tárgyalá-
sánál lesz még szó. Egy más különbség abban áll — e két-
féle szalagos képlet közt, hogy míg a dentinben az illető sza-
lagok a csatornácskák sajátsterü elhelyezkedésének kifejezői,
addig a zománczban a rostos csikoknak nevezett szalagok a
zománcz-prismákra vezetendők vissza.

E dentinbeli sugaras rostos szalagokat a Cyprinusok

fogaiban észeltem leginkább s ezek közül jelesen a *C. carpio*-nál, még pedig különböző irányu metszetekben, illetőleg vékony csiszolatokban, ekkor is a kérdéses képletek már közvetlenül — értem kémszerek közvetítésének kizártával — is elég szépen mutatkoztak, azonban igen szembeszőkő módon tunk fel egy kevés sósav vagy pedig kalilug behatására.

A kalilugnak kiváltképen akkor volt nagy hatása, midőn a csikok különben azaz a metszet vastagságánál fogva p. alig voltak észrevehetők. VII. tábla. 1 ábra s. v.

A csikok negyedik faja.

A csatornácskák keresztátmetszeteinek orgonasípszerű vagy pedig egyenes vonalakba sorakozott elrendezésével gyakorta találkozunk a dentinben. Az ily módon származó vonalak egyközessége vagy nem-egyközessége dolgában csakhamar tájékozódhatunk, ha figyelembe vesszük azt a körülményt, mely szerint a csatornácskák nem mindenkor esnek — az alapállományban való különböző elosztásukhoz képest — valamely, metszési síkra ugyanazon egy bizonyos szög alatt. V. tábla 1. ábra v₄.

Jelenletökről egyszerűen úgy szerzünk magunknak tudomást, hogy a tetszés szerinti irányban készített vékony csiszolatot egy sűrű közegbe, tehát például sűrű canadabalzsamba, dammaralakba stb. ágyazzuk be miután már előbb jól kimostuk s megszáritottuk.

A csiszolat különben legalkalmasabb ezen célra akkor, ha nem tulságosan vékony. A fönnbbi eljárás célja az, hogy a vizsgálás-állandósításra szánt és már előbb jól megszáritott metszetben a csatornácskák levegője helyéből nem csak hogy ki ne üressék, sőt inkább berekesztessék, minek következtében a görcsőnek bizonyos beállításánál tudvalevőleg sötéten mutatkoznak a csatornácskák. Ezek nek átmetszett végei pedig ez esetben kiváló megfigyelésünk tárgyát képezik, ennél fogva sötéten való feltűnésök csakis óhajtható.

Jellemző kialakulással észleltem az illető vonalakat, egyebek közt: a *Bradypus didactylus* zápfogának egy kissé ferde hosszmetseténél, a gyökér alsó részében. A fog az alsó bal állcsontból vétetett s a fecske fark-szerű kivágás — vagyis

a koronabeli árokra függőlegesen eső síkírányban lett megcsiszolva.

A metszetet túlságosan vékony lemezkéiben azért nem ajánlatos vizsgálni, minthogy ekkor a csatornácskák hosszából rendesen kevés jut ki a szemlélőnek, pedig a csatornácskák sötétén és nagyobb terjedelmű megjelenésök által nagyon emelik a csikoknak jelleges alakban való feltűnését. Feltűnő, hogy ezen a csatornácskáknak bizonyos egyközes sorokban megjelenő átmetszetei által föltételezett csikok is csak vajmi elvétve említetnek az irodalomban.

II. FEJEZET.

Zománcz.

A fogzománcz (substantia vitrea, subst. adamantina, encaustum, adamas, Email) — mint ismeretes — a dentin-fogakat alkotó állományok legkeményebbje, de egyéb physikai, nevezetesen pedig szöveti és vegyi tekintetben is tetemesen különbözik a dentintől, mindazáltal már — a különbözőgerinczesek fogain való jelenléte vagy hiánya felett is számos vita támadt az illető szaktudósok között. Ezenkívül egyéb, a részleteket illető nézetkülönbség is forog fenn; e helyütt pusztán azon részletek felsorolására szorítkozom, melyeket közelebbi megfigyelésem körébe is bevontam; e részletek a következők: vajjon

a gerinczeseknél találtató fogzománcz között általában, illetőleg az emlősök fogzománcza között egyrészt, az alsóbb rendű gerinczesek fogzománcza közt másrészt van e szöveti tekintetben tökéletességbeli különbség vagy sem, ha van, miben áll e különbség? Nevezetesen vajjon a prismás zománcz kizárólagos tulajdona-e az emlős állatoknak vagy sem?

Vajjon fogcsatornácskák illetőleg ezeknek u. n. Tomes-féle rostjai valóban behatolnak-e a zománcz tömegébe vagy nem, ha igen, vajjon nem változtatják-e meg ez által az illető állomány zománcz-természetét?

Miképen értelmezendő helyesen a zománczprismákon (z. rostokon) mutatkozó s miképen a zománcztömegében egyáltalában feltűnő csikoltság?

A fogzománcznak a különböző gerinczesek szerinti elosztása s illetőleg ezeknél való jelenléte vagy hiánya tekintetében régibb jeles természetvizsgálók — milyenek például. Cuvier, Meckel, Duges, Owen — állításai értelmében ¹⁾ halak, kételtűek, hüllők s emlősök általában birnak ugyan zománczczal, mindazonáltal sok hal- és kigyónál s más gerinczesnél is hiányzik a zománcz.

Owen, ugylátszik éles határvonal jelenlétét kívánta meg arra, hogy valamely állományt a dentin ellenében zománcznak nevezzen, hol ily éles határt nem talált — például számos halnak ugynevezett vitrodentinjénél, ezt zománcznak nem tartotta, ²⁾ jóllehet egyes esetekben — mint majd később látni fogjuk, a fogcsatornácskáknak a zománcba való behatolásának leírásánál, Owen ez elvét feltétlenül gyakorlatilag alkalmazásba nem vette.

Az éles határ fellépéseinek követelményét más vizsgálók általánosítván, a zománcz hiányát valamennyi alsóbb rendű gerincesre vonatkoztatták, nevezetesen Leydig ³⁾ a kész fogszövet finomabb szerkezetéről szólva, akkép nyilatkozik e részben, hogy: valódi zománc hiányzik, mi annak tekinthető lenne, az nem egyéb tömöttebb dentinféleségnél, mely kevesebb csatornácskától van átszelve; továbbá szövettanában ⁴⁾ zománczot s cémentet egyaránt nem talál az alsóbb rendű gerinczeseknél; ugyancsak alább még az erszényeseknek legnagyobb részénél, valamint Sorex-nél, Hyrax- s Dipus-nál is a zománcot, mint a dentinnek egyik módosulatát írja le.

¹⁾ Nevezett szerzők eredeti munkáit (Owenét kivéve) felhasználni nem sikerülvén a hozzáférhetetlenség okából, hivatkozom Hertwig Oskarnak ide tartozó idézetére. — Dr. Hertwig Oscar. »Ueber das Zahnsystem der Amphiben und seine Bedeutung für die Genese des Sceletes der Mundhöhle. Eine vergl. anatomische und entwicklungsgeschichtliche Untersuchung. Archiv f. Mikroskop. Anatomie.« XI. köt. pótfüzet 56. lapján.

²⁾ Fr. Heincke. Untersuchungen ueber die Zähne nieder. Wirbelthiere. Zeitschrift für wissenschaft. Zoologie von Siebold und Kolliker 23. köt. IV. füzet. 502. lap.; továbbá 506. lapon névleg felemlíti azon halakat, melyeknél Owen, Agassiz, Wright zománczot talált.

³⁾ Die Molche (Salamandrina) der Württembergischen Fauna című munkája 246. lapján. Troschel Archiv für Naturgeschichte 33. kötet.

⁴⁾ Dr. Franz Leydig. Lehrbuh der Histologie des Menschen und der Thiere. Leipzig, 1857. 303. lapon.

A zománc előfordulásának ily szűk térre való azaz általánosan csupán emlősök fogaira való megszorítása egy ideig általában elfogadott ténynek ismertetett el. A zománcnak illetén elosztásával találkozunk még a Milne Edwardnál, ¹⁾ továbbá Gegenbaurnál, ²⁾ Waldeyernél, ³⁾ ki (W.) azt állítja, hogy sok állatnál, melyeknek Owen fogzománcot tulajdonított, péld. Rananál a zománc tényleg hiányzik, egy másik helyen ⁴⁾ pedig a zománcot borító cuticuláról írván, nem helyesli Köllikernek »Schmelzoberhäutchen« elnevezését, melylyel ő (Kölliker) a cuticulát jelezte, t. i. Waldeyer szerint cuticula oly fogakon is előfordul, melyek zománczczal épen nem birnak, péld. a csukák-stb-nál.

A legujabb vizsgálók közül Santi Sirena ⁵⁾ ismét ír zománcról Rananál, de nem talál zománcot Siredon pisciformis-, Triton-nál.

Heincke általában valamennyi hálnál, azonkívül Tritonnál és békáknál is talált zománczot, hasonlóképen valódi zománcot talált Hertwig O. ⁶⁾ is selachiusoknál és kétélűeknél általában; az előfordulható hiányra vonatkozólag azt jegyzi meg Hertwig és Heincke, hogy a zománc a kifejlődés első szakában rendesen megvan, hiánya tehát csak utólagosan következett be a megváltozott külső viszonyokhoz képest.

Saját vizsgálataim szerint valódi zománcz általában a

¹⁾ Lásd Hertwig O. Archiv f. Mikr. Anat. XI. köt. pótfüzet. 57. lap.

²⁾ Lehrbuch der vergl. Anatomie II. kiad.; az 1874-iki kiadásában (583. lap.) a zománcnak bizonyos előfordulását ismerteti hüllőknél és emlősöknél.

³⁾ S. Stricker Handbuch der Lehre von den Geweben der Menschen und der Thiere. 1871. XV. fejezet 351. lap. * alatt.

⁴⁾ S. Strickernek Handbuch stb. 340. és 338. lap. 99. ábra.

⁵⁾ Ueber Bau und Entwicklung der Zähne bei Amphibien und Reptilien. Verhandlung der phys. med. Gesellschaft in Würzburg. Neue Folge II. köt. 3. füz. 1871. S. Sirena e munkája, sajnos, nem állott rendelkezésemre s így pusztán Heincké-nek illető idézetére hivatkozom. Z. f. w. Zo. 23. köt. 4. füz. 506. lapon.

⁶⁾ Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaften VIII. köt. Neue Folge I. köt. 1874; továbbá Arch. f. M. Anat. XI. köt. 1874. pótfüzet 58. lapon.

hüllőknél, ¹⁾ kétéltűek- és emlősöknél egyaránt előfordul általában minthogy valamennyi általam vizsgált dentin-fognál zománcot találtam.

Előfordulnak ugyan kivételek is, melyekben zománcot nevezetesen p. *Bradypus didactylus* és *Cyprinus*-féléknél hiában kerestem, a teljesen kifejlődött fogakat vizsgálva, de e viszony magyarázatára Hertwig, Heincke stb. illető megjegyzéseit elfogadhatóknak tartom, a zománcz hiányát utólagosan bekövetkezett visszafejlődés eredményének tekintetvén. A potykák garatfogain feltűnő fehér s zománcszerű külsővel bíró réteget, mely a belső dentintől nagyobb keménysége által különbözik, vitrodentinnek ismertem el, erre nézve tehát teljesen osztozom Heinckének állításában, ki e viszonyokat pontosan leírván, ²⁾ utóbb ³⁾ eképen nyilatkozik a zománcról: Der den Cyprinoiden Zähnen wie wohl allen Fischzähnen zukommende echte Schmelz ist gewissermassen rudimentär, d. h. er wird zwar innerhalb des Zahnsäckchens vom Schmelzorgan gebildet erlangt aber niemals eine bedeutende Härte und Festigkeit, so dass er bald nach Durchbruch des Zahnes fast vollkommen von dem viel härteren Dentin abgerieben wird, und nur sehr spärliche Spuren seiner einstigen Existenz hinterlässt.

De Heinckének ezen épen idézett állítását a zománczot illetőleg »pusztán« a *Cyprinus*-féléknél találtam igazolva, mivel az általam vizsgált minden egyéb halnál én igen resistens zománcot találtam.

Tapasztalataimnak ide vonatkozó részét oly módon szereztem meg, hogy teljesen kifejlődött, sőt öreg fogakat vettem kísérleteim eszközlésére; mindez esetekben pedig aránylag elég hatalmas zománczot észleltem az illető fogaknál. Az erőművi behatás azaz a rágófölszínnek kopása ⁴⁾

¹⁾ Heincke szerint Z. f. w. Z. 23. k. IV. 502. lap. igen vékony rétegben fordul elő a zománcz, részemről *Uromastix*-nál igen hatalmas tömegben észleltem ezt; vastagsága a fog nyaki részében a dentin vastagságával vetekszik.

²⁾ Zeitschrift f. Z. 23. köt. IV. füz.

³⁾ » » » 527.—528. lapon.

⁴⁾ *Sargus Rond.* metsző, s *Chrysophrys aurata* különböző fogain. Egyéb szenvedett változásokról később lesz szó, nemkülönben vizsgálataik módjairól is.

észrevehető volt ugyan, de hasonló változást az emlősök fogazatán is tapasztalunk ; e mellett mindazáltal sokszor sikerült kivált a fogak oldalrészein is a cuticula jelenlétéről meggyőződnöm. E körülmény tehát egyenesen is a zománc állandósága mellett szól, minthogy a zománcz csakis akkor szenvedhet kivülről, jövő változást, például kopást, ha előbb már cuticulájától megfosztatott, másrészt pedig a fogak rágó felszínének kopottsága a fogaknak hosszszab ideig tartó használatát feltételezi, mivel kivált a hatalmasabb zománczréteggel bíró fogak, melyeket péld. a *Sargus Rondeleti*, *Chrysophrys aurata* a czápák sbt.-nál találunk, csiszolás közben jelentékeny ellenállást tanúsítanak. E tapasztalat, továbbá azon körülmény is, mely szerint a zománcz csak nagyobb külső erő behatására töredezik szét, péld. *Perca fluviatilis*, *Lucioperca sandra*, *Esox lucius* stb. fogain, azt bizonyítja, hogy a halak fogzománcza is csakugy mint akár az emlősök fogaié sokkal keményebb s ridegebb állományt képez, mintsem a dentin.

A zománcz előfordulását illetőleg nem igazolhatom tehát a fentebb felsorolt tudósoknak illető állításait, melyek szerint a zománcz jelenléte a gerinceseknek pusztán egy részét jellemzőné, továbbá Gegenbaurnek ¹⁾ abbeli tapasztalatairól sem győződtem meg, melyek szerint a rágcsálók metsző fogainak mellső oldalán (?) találtatnék csupán zománcz a belsőn pedig nem. *)

A zománcz felismerésére physikai sajátságokon kívül különösen a vegyeiket is kiváló figyelemre méltattam ; vizsgálataim eszközlésénél a Hertwig s Heincke által ²⁾ követett eljárás nyomán indulván. Ez eljárás főbb vonásokban előadva abban áll, hogy mindenkor inkább erősebb savoldatokat alkalmazzunk, mintsem higakat, mivel utóbbiak nem jellemző behatást gyakorolnak a zománczra, ellenben töményebb oldatok alkalmazása által a zománcz ugyszólván teljesen feloldatik ; a felol-

¹⁾ Handbuch der vergl. Anatomie II. kiad.

*) Részemről péld. *Lepus timidus* és *cuniculus*, valamint mások metszőfogain a belső oldalon csak úgy találtam zománczot, mint a kívülre eső oldalon ; annyi azonban mindenesetre áll, hogy tömegre nézve belül sokkal kisebb rétegben lép fel a zománcz, mintsem a fog külső oldalán. A zománcz tömegének elosztására különben már az egész metszőfog véső alakja is utal.

²⁾ Z. w. Z. 23. köt. IV. füz. 545. lap.

dás rendkívül gyorsan megy végbe, miért is sokan ezt a folyamatot az olvadozó hóval, mások egy vízbe dobott cukor darabbal hasonlítják össze. Az erős sav-oldatok gyors behatását különben ellensúlyozhatjuk azaz tetszés szerint mérsékelhetjük borszeszszel.

Sósav, kénsav meg borszesz helyébe ajánltatik a chromsav is egymagában de erős oldatokban. Részemről a nevezett célra a vegyi elemzéseknél általában dicsért előnyeiről ismeretes sósavat minden más savnak elébe helyezem, minthogy a sósav a zománcz mészvegyületével szenvedett átalakulása után oly vegyeket (terményeket) hoz létre, melyek a mikrochemiai vizsgálatokat nemcsak hogy nem akadályozzák, sőt inkább a tiszta kép még hosszabb idő múlva sem zavarthatik meg s így a vizsgáló nyomról-nyomra követheti tárgyát minden szenvedett külső változásaiban, mert a bekövetkező kivirágzás már tiszta víz által is könnyen eltávolítható.

A chromsavat pusztán azon okból nem alkalmaztam, mivel e sav a sósav tiszta kezelhetésének előnyét, csínját teljesen nélkülözi.

A savval való kémlelés általában fontos szerepet játszik a zománc felismerésénél, határozott reactiót ad a sav alkalmazása még oly esetekben is, midőn az alaki s a physikai tulajdonságok révén már sehogy sem igazodhatunk el. Sósavnak helyes alkalmazása módjával könnyen meggyőződünk péld. a zománcz jelenlétéről a csuka-fogaknál, melyeknél mint az előbbiekből tudjuk, Waldeyer épenúgy mint a békáknál (Rana) általában zománczot nem talált.

E célra csiszolatokban vagy egyszerüen egész béka- vagy csukafogakat a mikroszkop alá helyezvén, savval kezeljük; ha a sav nem elég erős oldatban alkalmaztatott, akkor, kivált ha a fog egészen sértetlen, azaz csúcsa le nem törtetett, sem pedig külszínén sérülést, repedést nem szenvedett — sokáig kell várnunk míg az óhajtott zománcz-reactió bekövetkezik, jöllehet a fog alapjánál élénk pezsgés mutatkozik, mely a savnak a dentinre való behatását jelenti, mint az már ismeretes.

A savnak a zománczra való behatását utóbbi esetben t. i. két körülmény késlelteti, illetőleg megnehezíti, a mennyiben kívülről a savak s égvények hatásának igen ellenálló cuticula

(persistens capsula Nasmyth, Schmelzoberhäutchen Kölliker) által körülvétetik a zománcz, befelé pedig a dentin tömege áll utjában a sav gyors benyomulásának; ha, azonban erősebb savoldatot alkalmazunk, akkor hirtelen betolul a sav, valamint pedig hasonló arányban a zománcz állománya is minden fel-tünőbb tünetény nélkül megsemmisül. A szénsav-buborékok keletkezése u. i., mely a dentin feloldására oly jellemző, a zománcznál úgyszólván *teljesen* elmarad.

Midőn a zománcz egész tömegeinek kiterjedésérő s akarunk meggyőződni, akkor több gonddal járunk el az erő s sok sósav alkalmazásánál, mert előbbi esetben a den-tinből hevesen áramló szénsav-buborékok az elpusztult zo-mánc helyére jutva, feszítő erejőknél fogva a cuticulát apró foszlányokra szakítják, ez által pedig a fog külső eredeti ha-tára is megsemmisül. A cuticulának teljesen ép megtartása céljából tehát az előbb említett óvó intézkedéseken kívül bor-szeszt is alkalmazunk. A borszesznek feladata tudvalevőleg abban rejlik, hogy a gyors olvadást ellensúlyozza, a cuticulá-nak meg nagyobb ellenállási képességet kölcsönözzön.

Ez eljárás által meggyőződünk a cuticulának jelen-létéről s kiterjedéséről, továbbá a dentinkúp ép megtartása mellett a zománcznak terjedelméről is.

Gyakran sikerült ily eljárás mellett a *Lucioperca sandra* körülárkolt dentinkupjának megtartása mellett (I. tábla 3. ábra) a zománcz tömegének elterjedési viszonyairól teljes tájékozást szereznem; a dentinnek körülárkolt kúpja s e mellett a zománcz elhelyezése, a zománcznak az árokba való benyomulása egészen oly, mint ezt *Cottus scorpius*nál is találtam. Utóbbi hálnak fog-szerkezeti viszonyairól tűzetesen Heineke¹⁾ értekezett, azért itt részletekbe nem bocsátkozni nem óhajtok, hanem a XXVIII. tábla 16. ábrájában A B . . re ¹⁾ illetőleg azok felső kúp-jaira vonatkozólag azt jegyzem meg, hogy a nevezett s más halaknál továbbá békáknál sikerült az egész cuticula kúpot is épen azaz összefüggőleg megtartanom a fönnebb leirt kezelés módjával, mely kúp állandósítása azonban több-nyire nem sikerül egész kiterjedésben s az eredeti hely-zet megtartásával, a mennyiben az állandósításnál részint kis-

¹⁾ Heineke Z. f. w. Z. 23. Bd. IV. füz.

sebb vagy nagyobb behorpadások keletkeznek, részint pedig megszakadozás is előfordul; mindazonáltal a cuticula tanulmányozására igen alkalmasok az ily apró fogak, mivel azoknál a cuticula könnyen kikészíthető.

A cuticula kúpnak állandósi tása aránylag legjobban sikerült chloroformmal feloldott canadabalzsam- s damarlackban

A savnak a zománcra való jellemző reakciója megment minket azon tévedéstől is, hogy zománcznak tartuk a dentint vagyis ennek egy sajátzerű féleségét: a vitrodentint, mely péld. a *Cyprinus*-féléknek garatfogain nagyobb keménységén kívül fehérebb külseje által is különbözik a közönséges dentintől. Vékony csiszolatokban e fehérség zöldes barnának mutatkozik; olykor e vitrodentin a belső dentintől még egy elég éles határvonal által is elkülönül. *Chrysophrys aurata*-nál alig lép fel élesebb határvonal a fogzománcz s a dentin érintkezése helyén. E határvonal a dentin és vitrodentin közt t. i. nem képeztetik ugyan interglobulartestek sűrűen való előfordulása által, sem pedig a belső dentinnek az illető határon való szögzugos kialakulása által, hanem pusztán a fogcsatornácskáknak az illető helyen való hirtelen kanyarodása s e mellett párhuzamos lefutása által, mely lefutás innen a fog külszinére függőlegesen s csekély eltéréssel egyenesen esik meg. A fogcsatornácskáknak egyközös, ugyszólván egyenes lefutását a fogak hossz-, oldal-, haránt s ferde metszetein egyformán észlelhetjük, a kanyarodást ellenben legkivált a hossz és oldalmetszetek oldali részein. Mindazonáltal a savnak a vitrodentinre való reakciója, mivel mindenkor azonos a közönséges dentinre való reakciójával, ezt a vitrodentint határozottan dentinnek tünteti fel.

A gerinczesek zománczának tökéletességbeli viszonyai szöveti tekintetben.

A zománcz általános elterjedéséről azaz különböző gerinczesek fogain való előfordulásáról meggyőződött ugyan a vizsgálók legnagyobb része, mindazonáltal kivált a szöveti viszonyok szempontjából tökéletességbeli fokozat is állítottatott fel. E szerint a valódi prismás zománcz különösen az emlősök tulajdona lenne, az alsóbb rendű gerinczesek zománcza pedig nem prismaticus vagy legalább nem tulajdonképeui prismás.

A zománcznak ez állítólagos két faja különben azaz

egyéb physikai és vegyi tulajdonságaik tekintetéből teljesen azonosnak sőt homolognak ismertetett el.

E helyen kiváló tekintettel lesznek Hertwig O. nyilatkozatára s idézeteire, a mennyiben ezek szorosan a tárgyra vonatkoznak, minthogy ő (Hertwig) a zománcot különösen is tanulmányának tárgyává téve, figyelmét s bíráló nézeteit az övéit megelőző minden nevezetesebb vizsgálatok eredményeire is kiterjeszté. ¹⁾

Hertwig ²⁾ a Salachiusok fogainál található s általa kéreg-rétegnek (Rindenschichte) nevezett állományt a physikai és vegyi tulajdonságok szerint kimerítően letárgyalván, ugymond: mindezek után önkénytelenül is azon kérdés merül fel: hogy vajjon ez állomány (kéregréteg) a gerinczesek s nevezetesen pedig az emlősök fogainak melyik állományával azonosítható?

A közlöttek nyomán folytatja H., nemcsak hogy nem tarthatjuk a kéregréteget a dentin egy fajának, ³⁾ sőt ellenkezőleg physikai és vegyi tulajdonságaiból következtetett azonosságának alapján határozottan zománcnak kell ezt tartanunk. Ezen jellegekhez hozzájárul még azon, különösen szövektanilag fontos körülmény is, hogy a Selachiusok zománca világosan kivehető rostokból, zománcztűkből összetételük, jölehet utóbbiak rendkívüli finomságuk miatt az emlősök zománcz-prismáival egyszerűen párhuzamba nem állíthatók. (Zwar können dieselben (Schmelznadeln) wegen ihrer grossen Feinheit nicht ohne Weiteres als Schmelzprismen der Säugethiere entsprechende Structurelemente aufgefasst werden; dagegen scheinen sie mir Theilen von Prismen, nämlich feinsten Fasern gleichwerthig zu sein. S erre nézve hivatkozik Wenczel-nek azon tapasztalataira, melyek szerint az emlősök zománcz-oszlopai (Prizmen) al-

¹⁾ Heickenek ide vonatkozó nyilatkozatával később találkozunk

²⁾ Jen. Zeitschrift für Naturwiss. VIII.

³⁾ Hertwig J. Z. f. Naturwiss. VIII. köt. 372. lapján különösen Owennyilatkozatára akart tekintettel lenni, ki (Owen) a csápáknál pusztán dentint írt le, t. i. egyszerű-, vaso- és »vitrodentint«, utóbbi megfelel e szerint Hertwig kéregrétegének (Rindenschichte.)

kalmás módon ¹⁾ kezelve finom hossz- és harántirányú csikokat mutatnak, csiszolás által pedig a zománczoszlopok kihegyesedett kisebb vagy nagyobb és egyenes tűkre szétesnek. Wenczel gyanítja, hogy nevezett tűk a hosszcikok szétválása által keletkeztek.

Wenczelnek főntebbi tapasztalatai szerint s a selachiusok zománczán észlelt saját vizsgálatai alapján igazoltak véli Hertwig azt az állítását, mely az emlősök zománcz-prismáinak hasadására vonatkoztatott; sőt megújítandó vizsgálatok módjával szerinte valószínűleg azon eredményre jutunk, hogy a physikai és vegyi tekintetben tényleg meglevő azonosság, mely a zománc és vitrodentin ²⁾ közt fennáll, e két állomány szöveti szerkezetére is kiterjeszthető lesz. Alább ³⁾ azonban a selachiusok fogainak szöveti s egyéb viszonyaira nézve nyert tapasztalatait összefoglalván (H.) ekképen nyilatkozik a zománczról: Der Schmelz der Selachierzähne charakterisirt sich als eine besondere Modification des Zahnschmelzes durch den Mangel deutlich unterscheidbarer Prismen und durch das Auftreten zahlreicher bei den Säugethieren in geringerem Maasse entwickelter Schmelzröhrchen in ihm.

Mielőtt eme, a zománcz prismás és nemprismás szerkezetére vonatkozó viszonyt érdemlegesen, azaz saját tapasztalataim alapján is tárgyalnám, szükségesnek vélem előbb még Hertwig utóbbi idézetének második, azaz azon részét is bírálat alá venni, mely rész u. i. a fogcsatornácskának, illetőleg azok rostjainak a zománcz tömegében való előfordulására vonatkozik. Ezt azért s annyiival inkább teszem, mivel, míg egy részt bizonyos vizsgálok, mint alább tüzetesebben látni fog-

⁴⁾ Wenczel a kísérletre kiszemelt (öreg) lófogat igen hígított sósavoldatban tartotta több napon keresztül; Wenczelnek: Untersuchungen über das Schmelzorgan und den Schmelz-Archiv für Heilkunde, 1868. című munkáját, sajnos nem, sikerült megszereznem.

¹⁾ Jen. Z. f. W. VIII. köt. 377. lapján.

²⁾ Vitrodentin alatt itt az általa úgynevezett kéregréteget érti Hertwig, különben önmagával jutna ellenkezésbe, s e kifejezés pusztán Owen állítására vonatkozhatik, ki t. i. a cápák zomancát vitrodentinnek nevezte s írta le, mint már előbb is megjegyeztük.

juk — a fogcsatornácskáknak a zománczban való előfordulását tagadják, vagy legalább azt állítják, hogy ezek pusztán esetleges képződmények, hasadékok, sőt még zománcz-prizmákkal is összehasonlítottak, addig másrészt sok jeles vizsgáló határozott módon azt állítja, hogy előfordulásuk a zománc tömegében semmi optikai vagy egyéb tévedésen sem alapszik így tényleges fellépésökhöz semmi kétség sem fér.

Lássuk e tárgyat közelebbről is, azaz, az egyes szerzők véleményei szerint külön-külön megvilágítva.

Fogcsatornácskáknak a zománczba való benyomulásáról határozottan meggyőződött p. Tomes, ki Waldeyer ¹⁾ és Hertl wig ²⁾ idézetei szerint négy külön munkájában megemlékezvén e tárgyról, azt állítja, hogy a fogcsatornácskák lágy tartalmukkal — a rosttal — együtt bonyomultak a zománcz tömegébe; a fogcsatornácskáknak tömeges előfordulásáról az erszényesek, rágcsálók zománcában győződött meg T., kevésebbé mélyen behatolva pedig a Sciurus erythropus-, Jerboa Aegypteus, Hyraxnál, továbbá az embernél.

Utóbbi példánál s más emlősöknél Kölliker ³⁾ is akadt hasonló viszonyokra, azt állítván, hogy a fogcsatornácskák a zománcz és cement legbelső részletébe benyomulnak; a fogcsatornácskáknak rendes előfordulásáról a zománcz-prizmák közt nem győződött meg, hanem igen is gyakran bizonyos üregekről (Höhlungen), melyek az előbb említett csatornácskáknak kitágulásaikép tűnnek fel a zománcz belső határán, továbbá ezeken kívül számos keskenyebb vagy tágasabb hasadék is föllép Kölliker szerint a zománcban, melyek levegőt nem tartalmaznak s az üregek első fájával összefüggésben sem állanak.

Frey ⁴⁾ a fogcsatornácskáknak a zománczban való lefutásáról említést téve, azt állítja, hogy ezek (fogcsatornácskák) részint a zománczrostok közt megjelenő ürökbe nyílnak be, vagy pedig a zománcz-prizmák közt tűnnek el.

¹⁾ S. Stricker szövettan 1871. Irodalom: 29. sz. a.

²⁾ Jen. Zeitsch. f. Nat. 1874. 374. l.

³⁾ Handbuch der Gewebelehre 1867. V. kiad. 365. és 369. lapján.

⁴⁾ Handbuch der Histologie u. Histochemie des Menschen 1876. V. kiadás 294. lapon.

Leydig¹⁾ hasonlóképen sok esetben találkozott fogcsatornácskákkal, valamint az azok kitágulása által keletkezett hasadékokkal.

A fogcsatornácskáknak a selachiusok²⁾ zománczában való előfordulását Hertwig írja le, hasonló viszonyról a két-éltűek³⁾ zománczában is meggyőződött s Schmelzröhrchennek nevezi.

Owen⁴⁾ nem teljes határozottsággal nyilatkozik e részben; egy Sargus-fog hosszmetzeténél egyes fogcsatornácskák nak behatolását a zománczba is követhetjük, pedig ezen tény a zománcz és dentin közti éles határvonalat megsemmisíti, vagy legalább azon határvonal tökéletességének csorbitásával jár; még feltűnőbben látható e viszony Scarus⁵⁾ fogainak hosszmetzeténél is, egy helyen előbb azonban már említettük, hogy Owen egy éles határvonal által elválasztottnak hiszi a dentint a zománcztól.

Waldeyer⁶⁾ sehogy sem tudott meggyőződni a fogcsatornácskáknak a zománczba való belehaladásáról; állítása értelmében, csiszolatok vizsgálata útján nevezett viszonyról meg sem győződhetünk, minthogy a csiszolt lap nem »teljes« egykőzessége könnyen tévedésekre szolgáltat alkalmat; különben a zománczban találtató repedések, továbbá a zománc és dentin érintkezési vonalának egyenetlensége is szolgáltathatnak oly képeket, melyek látszólag Tomes állítását igazolják.

Waldeyer e kérdés eldöntését fiatal, tehát még fejlődő fogak vizsgálatától várta, mindazonáltal ott sem talált oly viszonyokra, melyek őt előbb nyilvánított nézetében megingatták volna.

Heincke⁷⁾ a zománcz fölismerésének módjáról értekezve, ekkép folytatja tapasztalatainak felsorolását, a teleosteusokat illetőleg, — savak alkalmazása által meggyőződünk arról is,

¹⁾ Lehrbuch der Histologie d. Mensch. u. d. Thiere, 1857. 289. lap.

²⁾ Jen. Z. f. Nat. VIII. köt. 377. lapon.

³⁾ Ach. f. Mikr. Anat. XI. pótf. 61. lap.

⁴⁾ Odontography Atlas 43. tábla, 2. ábra.

⁵⁾ Odontography Atlas. 52. tábla.

⁶⁾ Stricker szövettan. Bau u. Entwicklung der Zähne. 337. lapon.

⁷⁾ Z. f. w. Z. 23. köt. IV. füz. 558. lap.

hogy valódi azaz az emlősök zománczával teljesen azonos, homolog képződménynyel van dolgunk, nem pedig valamely dentinfeleséggel, meggyőződünk továbbá arról is, hogy a fogcsatornácskák a dentinből a zománczba *sohasem* nyomódnak be. (Erstens überzeugt man sich, dass Zahnkanälchen vom Dentin aus nie in den Schmelz eindringen, wie es bei der Betrachtung der meisten intacten Zähne der Fall zu sein scheint.) Die Kanälchen gehören stets dem konischen Dentinfortsatz an.

E dentin-nyújtvány v. kúp (Dentinfortsatz), néha igen kihegyesedett alakot ölt magára, ily esetekben azután a zománcz is néha jelentéktelenebb tömegű a fog kellő csucsán, semmint a fog oldalán, sőt Goniodonta-nál a pulpa hegyét közvetlenül is fedi a zománcz.

Alább a zománcz szöveti viszonyaira áttérve, H. azt állítja, hogy a zománcz vagy »teljesen egynemű« vagy pedig különböző finomságu rostok által van áthatva, ezek lefutásuk és elágazásuk tekintetében egész a csalódásig »hasonlítanak a fogcsatornácskákhoz.«

Az épen leírt viszonyról némely esetben p. Crenilabrus pavo, Sargus metszőfogainál már egész fogaknak áteső fényben való vizsgálatánál is meggyőződött H., máskor pedig pusztán igen vékony csiszolatoknál erős nagyítások alkalmazása mellett. Noha — úgy mond — az ily igen finom csiszolatok készítéseinek nehézségei miatt a zománcz finomabb szerkezetének viszonyairól teljes tájékozást nem is szerezhett, annyit mégis igen valószínűnek hisz, hogy a halak zománczában fellépő finom rostok, melyeket Owen meszet tartalmazó csöveknek nevez s az emlősök zománcz-prismáival hasonlított össze, nem egyebek, mint szerves állománynyal megtelt hasadékok (Spalten), melyek kivált e szerves tartalom megsemmisítése után üresen tűnnek elő a zománcz szilárd részecskéi közt.

Ebbeli állításának támogatása végett, hivatkozik azon zománcz-maradék (Schmelzrückstand) szöveti viszonyaira, melyeket potykák fogainál észlelt, továbbá hivatkozik Retziusnak az övéihez hasonló értelmű nyilatkozatára. Retzius t. i. hasadékokat az emlősök zománcz-prismái között talált, de az ilyeneket káli-lúg alkalmazása által — tehát mesterségesen is — előállíthatóknak mondja.

Annak magyarázatára, hogy miképen keletkezik a sok halnál található likacs (Poren), melyek legkülönbözőbb irányu lefutás mellett már nagyságuk vagy levegővel való teltségök által is feltűnnek, azt mondja Heinke: képzeljük magunknak, hogy a kérdéses rostok (Fasern) talán a cuticula megsemmisülése után egyes pontokon a zománcz szabad felszínére kerülván, az ezen rostokat alkotó szerves állomány talán a zománcznak egy részével is — szétroncsoltatik.

Saját tapasztalataim alapján, melyeket e tekintetből különböző gerinczesek dentin-fogainak vizsgálatánál nyertem: *határozott elválasztó-falat, mely szöveti kialakulás szerint az emlősök prismás és az alsóbb-rendű gerinczesek nem prismás zománcza között általában feldállított el nem ismerék, a mennyiben a gerinczeseknek egyik legalsóbb-rendű képviselőjénél egy czápánd?* (V. Tábla, 2. ábra) *a fogkorona egész felszínén valódi jelleges hatszögű zománcz-prismákat találtam.*

Ezen monteideoi czápának minden, cserép-zsindelyszerűleg elrendezett fogánál, ugyanazon zománcz-prismás szerkezetet találván, nagyon valószínűnek tartottam azt is, hogy hasonló viszonyokról majd a selachiusok más fajainál, még inkább pedig a selachiusokénál magasabb fejlődtségi fokou álló más alsóbbrendű gerinczeseknél is meggyőződöm.

A több ízben megújított kísérleteket, fájdalom, nem kószorúzta a remélt siker, vagy legalább nem teljes mérvben, igen valószínűleg épen a kísérletek elégtelenségénél fogva. Az általam vizsgálat alá vett selachiusok ugyanis — az egyet kivéve — nem mutatták a leirt igen jelleges prismás zománczot.

Nagyobb szerencsével jártam e tekintetben a teleostousok vizsgálatánál, minthogy nevezetesen a Chrysophrys aurata-nál továbbá Sargus Rondeleti-nél a fogak hossz-, ferde- és hátránt-metszetein szintén valódi zománcz-prismákat észleltem, ugyancsak a hüllőknek egyik képviselőjénél is t. i. az Uromastix spinipes-nél III. tábla, 8. ábra z.

A monteideoi czápa fogait aránylag sok példányban vizsgálva, eredetileg azon czélból, hogy a dentin rétegzési csikoltságát (Schichtungsstreifen. Hertw.) rajta megjeljem.

A zománczot már pusztá szemmel való megtekintés által véltem fölismerni, minthogy a zománcz sajátos gyengén

kékes színe azonnal fölöttlött. Ezen feltevés igazságáról meggyőződém később a fogcsiszolásánál észlelt ellentállás azaz keménysége által, még inkább pedig a mikroszkop alkalmazásánál föltűnő szöveti szerkezet által, mely az illető állományt hatszögű prismákból állónak tüntette föl.

E szöveti szerkezetről könnyen meggyőződünk oly csiszolatok vizsgálatánál, melyek pl. csupán egyoldalról lettek megcsiszolva, midőn e lemezeknek csiszolt lapját üvegre azaz a tárgylemezre helyezzük. Ez esetben t. i. a nem csiszolt, azaz ép felszíne a fognak a vizsgáló felé lévén fordítva, a vizsgáló a zománcz-prismákat felső végeiken hatszögű reczétben látja.

Ha a nevezett prismák végeit egyenként közelebből is megtekintjük, akkor azt tapasztaljuk, hogy ez a vég nemcsak hogy nem teljesen szintes, mint ezt kézi nagyító által nyerhető kép után ítélnénk, sőt inkább azt találjuk, hogy minden prisma-vég tulajdonképen domború; e viszonyról könnyű szerrel meggyőződünk, ha u. i. a mikroszkopba beállított tárgyat a mikrometer-csavar óvatos használata mellett egyes árnyékváltozataiban megfigyeljük (V. tábla, 2. ábra).

Hogy pedig az a prismás-állomány valóban zománcz és nem más, erről még a savak iránti viselkedése által is meggyőződhetünk. Sósav hozzáadására ugyanis a prismák körvonalai mindinkább elmosódnak, míg több sav alkalmazása után az egész zománcz-süveg — egy kis foszlányos maradékon kívül — rendkívüli gyorsasággal és úgyszólván nyomtalanul eltűnik. Pusztán vízzel való kezelésnél, még inkább azonban azon esetben, ha a csiszolatot kevés sav hozzáadása mellett vizsgáljuk, meggyőződünk továbbá azon körülményről is, hogy a zománcz és dentin közt éles kiszögelésekkel bíró határvonal fordul elő.

Erre nézve, valamint azon előbb idézett nyilatkozatra is, mely szerint Hertwig valószínűnek tartotta, hogy : azon azonoság, mely physikai és vegyi tekintetben a selachiusok kéregrétege közt egyrészt és az emlősök zománcza közt másrészt tényleg fennáll, új vizsgálatok alapján a szöveti viszonyokra is kiterjesztendő lesz, *nemcsak hogy teljesen egyetértek Hertwiggel, sőt mint ez az előbbiekből kitűnik, sejtelmét általában tényekkel is igazolhatom*, jöllehet a részleteket illetőleg messzire eltér

Hertwig nézete saját tapasztalataimtól a zománcz-prismák felfogása tekintetében. Hertwig ugyanis Wenzelnek szintén már előbb közlött idézetére való hivatkozással bizonyos finom tüket tekintett elemi zománcz-prismáknak, én pedig valódi, az emlősökével hasonló rendes vastagságu zománcz-prismákat észleltem.

Hogy vajjon mi indította Hertwiget nevezett tüknek ilyen értelmezésére, azt kifürkésznem nem sikerült eddigéle, minthogy a Wenzel által leirt tüket nem sikerült előállítanom, a mennyiben e tárgyra vonatkozólag különös figyelmet sem fordithattam már talán?

Az Chrysophrys aurata- és Sargusnál észlelt valódi prismás-zománcz tényéből következtetve, helytelennek kell föltüntetnem Heinckenek¹⁾ amaz állítását is, mely-szerint a teleosteusok zománcza vagy teljesen egynemű (völlig homogen) vagy pedig pusztán különböző lefutással bíró s elágazó rostoktól van áthatva.

H.-nek ez állítására nézve azt jegyzem meg, hogy a Chrysophrys-nál, melyet az általa is vizsgált teleosteus-fajok közt felsorolva találunk, hasonló vastagságu zománczprismákról győződtem meg, milyenekkel az emlősök zománczában is találkozunk.

Kísérleteimre alsó és felső állcsontból vettem fogakat, nevezetesen kúposokat és tompákat egyaránt.²⁾

¹⁾ Z. f. w. Z. 23. köt. IV. füz. 559. lap.

²⁾ A csiszolást olyformán eszközöltem, hogy mellőzve a szokásos felragasztást pecsétviasz vagy canada-balzsammal, egyszerűen egy paradugót vettem elő, melynek egyik lapja lehetőleg sima és ép volt. E lapba bemélyesztenek már most a fogacska; helyzetéről kézi nagyítóval győződünk meg; erre péld. egy vízzel megnedvesített homályos üveg-lemezen is célszerűen csiszolhatjuk a fogacsát, mely műtétnél a dugó felső része markolatnak szolgál.

Ha határozott irányu metszet készítésére nem törekszünk akkor a fogacsát egyszerűen az illető üveglemekre téve s a dugóval leszorítva csiszoljuk azt. Egyközes lapu csiszolatok készítésére, mint az ismeretes: két kisebb vagy nagyobb homályos üveget vagy más érdes lemezt használunk. Igen apró fogak csiszolásánál azonban nem igen mellőzhetjük újjaink hegyeit a parafadugó helyébe igénybe venni; ez eljárás gyakran igen kielégítő és gyors eredményre vezet, kivált apró, vékony csiszolatok készítésénél.

A fogakat részint hossz-, részint pedig ferde- és haránt-irányu metszetekben vizsgáltam. Meg kell azonban itt egyszerűsrimd említenem, hogy fölülről s illetőleg harántmetszeten is vizsgálva a zománczot, hatszegű prizmákat nem mindenkor sikerült oly jellemzően találnom; ezen fogyatkozást hajlandó vagyok azon körülménynek betudni, hogy az általam vizsgált fogak mindnyája régi s teljesen kifejlődött volt; így tehát az e hal zománczában különösen nagy számban megjelenő fogcsatornácskák zavarták meg a zománcz eredeti szöveti viszonyait. Itt nevezetesen a fogcsatornácskáknak azon faját értem, melyek bizonyos utólagosan bekövetkezett roncsoló behatás következtében hasadékok¹⁾ alakjában kitágulva, a fog külső felszíneig elterjednek (VI. tábla — rajz at₁ at₂).

Keletkezésökre nézve teljesen elfogadom Heinckenek már előbb idézett nézetét.

Szerintem a fogcsatornácskák ilynemű kibővülései a zománcz-prizmák épségének rovására esvén meg, ehhez képest a zománc-prizmák hatszegű átmetszeti alakja is tönkre megy.

E tárgyra vonatkozólag Heincke véleménye közt egyrészt, az én nézetem közt másrészt, az a fő különbség, hogy H. nemcsak hogy semmi áron sem ismeri el e rostoknak valódi fogcsatornácska természetét, sőt, mint előbb láttuk, utóbbiaknak a zománczba való kihatását mereven tagadja, noha e rostok, (Fasern) állítása értelmében is a fogcsatornácskákhöz egész a csalódásig hasonlók.

Hogy pedig Heincke rostjai azonosak az általam leírt fogcsatornácskákkal, arról leginkább a Sargus fogak zománczának vizsgálata által győződhetünk meg, minthogy ott Heincke is tömeges föllépésökről tesz említést; a Sargus Rondeleti zománczában pedig szintén teljesen a Chrysophrysnál észlelt kialakulással találtam a fogcsatornákat.

A mi Heinckének azon megjegyzését illeti, mely szerint fogcsatornácskák dentinből a zománczba is benyomulni

¹⁾ Itt meg kell jegyezmem, hogy a hasadékok egy más fájával is találkoztam elég gyakran a fogzománczban, melyeket egyszerűen repedéseknek ismertem fel, ezeket azonban jól megkülönböztetem a »hasadék«-nak nevezett azon fajától, melyek fogcsatornácskákból erednek. IV. tábla, 1 ábra. r.

látszanak oly fogaknál, melyeknek dentinje igen kihegyesedett nyújtvány alakjában fordul elő a zománc tömegében — erre nézve azt állithatom, hogy a dentinnek kihegyesedett előfordulásáról több esetben p. Cottus scorpiusnál szintén, továbbá Lucioperca sandranál, (I. tábla-rajz, 1 ábra) stb. meggyőződtem, de mindazonáltal, hogy ezen példákban a fogcsatornácskákat a zománcz tömegébe belehatolva magam sem találtam, teljesen alaptalannak találom Heinckenek abbeli nyilatkozatát, mely szerint ő ezen s már előbb is ismertetett indító okok alapján a fogcsatornácskáknak a dentinből a zománczba való kiterjedését teleosteusoknál egyáltalában határozottan tagadja.

Az épen előadott ítéletemet Tomes, Kölliker, Frey, Leydig és Hertwignek már előbb idézett tapasztalataira alapítottam. Ugyanis állításaikat általában s Hertwignek a selachiusokra s a kétélűekre vonatkozó tapasztalatait különösen is saját vizsgálataim alapján igazolhatom, sőt az *eddigelé ismert tapasztalatokat*¹⁾ *egy különben más szempontból is érdekes adattal bővíthetem, a mennyiben t. i. a hullóknél tudtommal még egy esetben sem mutattatott ki a fogcsatornácskáknak a zománczban való kiterjedése, miről pedig Uromastix spinipesnél határozott alakban sikerült meggyőződnöm.* III. tábla 8. ábra ca.

A kísérlet alá vett fogakat, melyek részint alsó, részint felső állcsontokba valók voltak, különböző irányu metszetek, illetőleg vékony csiszolatokban vizsgáltam és ezekben a nevezett fogcsatornácskáknak tömeges fellépéséről meggyőződtem ép úgy, mint akár a Chrysophrys és Sargus zománczában.

E tömeges megjelenéstől eltérőleg oly viszonyokat, melyek közt fogcsatornácskák pusztán szórványosan és ugyancsak a zománcz tömegébe csak kevésbé mélyre belehatolva fordulnak elő, úgyszólván minden általam vizsgálatnak alávetett fogzománczban észleltem.

A fogcsatornácskáknak a zománcz tömegében való kiter-

¹⁾ Tekintve a fogcsatornácskáknak a zománczban való előfordulását a különböző gerinczesek szerint.

jedése tehát általában véve valamennyi gerinczesre vonatkozatható, noha a fogcsatornácskáknak a zománczban való megjelenését, — mint előbb láttuk — teljesen tagadja is némi természetbuvár.¹⁾

A mi pedig azt a kérdést illeti, hogy vajjon a fogcsatornácskának a zománczban való megjelenése által nem veszít-e ez állomány zománcz-természetéből? erre nézve azt állíthatjuk, hogy a zománcznak természete ez által semmiben sem változik, a physikai és vegyi tulajdonságok állandósága alapján ítélve.

E ténnyről — mint ezt Hertwig²⁾ által is tüzetesen tárgyalva találjuk — valamint a fogcsatornácskáknak dentinből a zománczba való kiterjedéséről³⁾ ismét legegyszerűbben s határozott módon savak alkalmazása által győződhetünk meg.

A szöveti viszony tekintetében, illetőleg a zománcz-prismákra vonatkozó hatásáról a fogcsatornácskáknak már előbb kifejtém nézetemet a Chrysophrys zománczának leírásánál.

A zománczprismák harántcsikoltságának s általában a zománcz tömegében található vonaloknak értelmezése tekintetében különböző vizsgálok következőleg nyilatkoznak:

Kollmann⁴⁾ a Retzius-féle barnás egyközes csikokról (braune Parallelstreifen) azt állítja, hogy ezek többé vagy kevésbé sűrűen fellépő s váltakozva világos és sötét vonalak, melyek mindenkor a zománcz külső felszínével párhuzamosan futnak le.

Schregernek állítása szerint ezen csikok hosszmet-
szetekben három szalag képében mutatkoznak. E szalago-

¹⁾ Frey — szövettanának (V. kiadás) 295. lapján — különben azt állítja, hogy legújabb időben Waldeyer is meggyőződött a fogcsatornácskáknak a zománczban való előfordulásáról. "Ezen új, a régiebbhez viszonyítva, egész ellentétes nézete tehát szintén egyenesen istápolja saját állításainkat.

²⁾ Jen. Z. f. Naturw. 1874. 373. lap. sat.

³⁾ A felismerésre vonatkozó közelebbi eljárást a fogcsatornácskák-
nak általános végződéséről s lefutásáról szóló részben irtam le már előbb
a 19. s következő lapon.

⁴⁾ Kollmann. Z. f. w. Z. 23. köt. III. füz. 388. lap.

kat Retzius szintén az épen fönnebb említett egyközes csikoknak összetömörülésére vonatkoztatja, mely csikok keletkezésükre nézve egyközesen s hasonló szintben lefutó zománczprismáknak kisebb vagy nagyobb hajlásai által idéztetnek elő. Eme, már Owen s Retzius által adott helyes értelmezés — folytatja Kollmann ¹⁾ — sok ideig nem méltányoltatott kellőképen vagy legalább félremagyaráztatott, már pedig ha a prismák egyenes vonalban futnának el egymás mellett, sohasem pedig a fentebb jelzett hajlással, akkor a világos és sötét csikok sem tűnhetnének fel, melyekből Czermak 55-öt számlált emberi fogakban.

A zománczprismák leírására áttérve azt állítja, hogy a prismák — egyes rendellenességeket leszámítva — a külső színre függőlegesen haladnak, hajlásaik tekintetéből pedig teljesen párhuzamba helyezhetők a fogcsatornácskákkal.

A zománcznak ugynevezett Schreger-féle rostos csikoltságáról (Faserstreifen) akképen nyilatkozik Kollmann, hogy ezek a Retzius-féle barna egyközes csikokra s a fog külszínére merőlegesen eső szalagok alakjában tűnnek fel, mely szalagok hosszszelvényekben, nevezetesen a fog nyaki részletében kissé ki- és fölfelé egyenesednek, a rágó felszínre pedig függőlegesek. E rostos szalagokat nem túlságosan vékony csiszolatokban már szabad szemmel is látta.

Retzius ezen csikokat a prismáknak harántcsikoltságára, illetőleg ezen csikoltság árnyékára vezette vissza; ez értelmezésével nem ért egyet Kollmann, ki egyszersmind visszautasít minden festékre vonatkoztatott értelmezést is, a mennyiben a zománczban előforduló festék jelenlétéről nem pusztán áteső fényben, hanem egyformán a ráesőben is meggyőződhetnénk határozottmódon, tényleg pedig ráeső fény alkalmazásakor festék nem tűnik fel a csikok vizsgálatánál. ²⁾ Kollmann szerint eme 60—80-szoros nagyításánál könnyen megismerhető csikok ráeső, azaz felső világításnál fehérek, áteső fényben barnák. A fehér és barna csikoknak e viszonya a sugarak menete által határoztatik meg, minthogy a prismáknak

¹⁾ Z. f. w. 23. köt. 3. füz. 389. lap.

²⁾ A festék jelenlétét a hód zománcának külső rétegében helyesen írja le, olyan az, mint a milyent a *Bradypus* cementjében is találhatjuk.

más-más síkban való helyzetéhez képest a fénysugarak menete is változik, vagyis ha e zománczoszlopok bizonyos csoportja oly helyzetben van, hogy áteső fényben a sugarak elirányíttatnak, akkor a csikok sötétben maradnak, felső azaz ráeső fényenél a világsugarak erősen visszatükröztetvén, a csikok erős selyemfényben jelennek meg. E pontra vonatkozó adatait bőven tárgyalva fennidézett munkája 390. stb. lapjain találjuk.

Köl liker ¹⁾ szerint a prismák többnyire a zománc egész vastagságán át terjednek; a harántcsikoltságról ekképen nyilatkozik: — Sehr häufig erkennt man namentlich durch Zusatz von etwas verdünnter Salzsäure, in Abständen von 3—4, 5 μ . aufeinander folgende, mehr oder weniger deutliche von leichten Anschwellungen herrührende Querstreifen, die den Fasern eine gewisse Aehnlichkeit mit Muskelfasern oder noch besser mit aussergewöhnlich dicken Muskelfibrillen geben.

A zománczrostok általános lefutását a fogkoronában lefutó fogcsatornácskákhoz hozta párhuzamba, mindazonáltal a zománczprismák nagyobb hajlást csak a rágó felszinen mutatnak K. szerint.

A zománcznak Schreger-féle rostos csikoltságát szintelen vonalaknak, csikoknak (farblose Streifen) nevezi, ezek zománcz-prismáknak nagyobb csoportokban való kereszteződése által idéztetnek elő K. szerint, melyekről így nyilatkozik, keresztmetszetekben vizsgálva a fogakat: es ziehen nicht einzelne Fasern, sondern ganze gürtelförmige Lagen derselben in ganz verschiedenen, bei jeder Lage ringsherum gleich bleibenden Richtungen vom Zahnbeine bis zur äusseren Oberfläche des Schmelzes. E kialakuláshoz képest hosszmetsetekben a zománcprismáknak sötétben mutatkozó keresztmetsetei váltakozva a prismáknak hosszirányu azaz oldali képeivel tűnnek elő, kivált kevés sósav behatására.

A Retzius-féle ²⁾ barna egyközes csikokat a csikok első azaz szintelen fajtától jól megkülönbözteti és »bräunliche Linien oder farbige Streifen« elnevezéssel illeti. Ezen csikok keresztmetszetekben a fog külszínével párhuzamos körökben

¹⁾ Szövektan V. kiadás 369. és 370. lap.

²⁾ » 250. ábra.

tűnnek fel, hosszmetszetekben pedig ferdén fölhaladó ívekben Kölliker szerint is; értelmezésük tekintetében a zománcz rétegszerű képződésével hozza viszonyba e — szerinte — színes vonalakat.

Leydig ¹⁾ a zománczprismák harántesikoltságát ugyan csak a zománc rétegszerű képződésének kifejezésére vonatkoztatja, de a zománczprismák különböző módon való keresztződését szintén leírja, valamint röviden megemlíti a Retzius-féle csikokat is, melyekről szabad szemmel meggyőződött concentricus vonalak alakjában a zománcz töréslapján.

Frey ²⁾ a zománczprismák harántesikoltságát a prismáknak rétegszerű elmeszesedéséből véli eredtetni — Hannover és Hertz nyilatkozataira való hivatkozással.

A Schreger-féle csikokat nem írja le névleg Frey, mindazonáltal a zománcz-prismák lefutására nézve »Kölliker-ével megegyező nézetet vall (valamint Leydig is ³⁾ sőt az ezek által alkotott képet »streifiges Aussehen« is olyformán tünteti fel F., hogy biztosan feltehetjük azt, miszerint az általa észlelt csikok nem egyebek a Schreger-féle rostos vonalaknál.

A Retzius-féle barna egyközes csikok magyarázatát — ugymond — eddigelé nem ismerjük.

Waldeyer ⁴⁾ a zománcprismáknak kis ugynevezett szögzughajlásairól (Zickzackbildungen), melyeket Czermak leírt — nem győződött meg. A zománczrostok (prismák, oszlopok) haránt esikoltságát nem tudja mire magyarázza, különben kétségbe is vonja azt, hogy minden zománczprisma birjon harántesikokkal és duzzadásokkal (Querstreifen und Varikositäten).

A harántesikoknak fiatal zománczprismánál tapasztalható hiányából, vagy pedig legalább is jelentéktelen kialakulásából, továbbá a nevezett csikoknak a zománczrostok átmérőjével megegyező vastagságából következőleg, a haránt esikoltságot az egymással keresztteződő — egyes — zománczprismákból véli levezethetni.

¹⁾ Szövektan 1857. 288. és 289. lapján,

²⁾ Szövektan 1876. 294. lapján.

³⁾ Szövektanának 299. lapján.

⁴⁾ Stricker szövegtana. 1871. XV. fejezet 339. lap.

A zománcz rétegszerű képződését azonban nem ismeri el Waldeyer.

A Retzius-féle egyközes csikoknak értelmezése ez idői szerint nem adható, állítja W.

A Schreger-féle csikoltság magyarázatában pedig hasonló nézetet van, mint *Kollmann, Frey*.

Saját vizsgálataim alapján én a zománczrostok harántcsikoltságát a prismák apró hajlásaira vonatkoztatom. A zománczprismák e kialakulási viszonyairól általában hasonló módon győződhetünk meg, mint a mely módot már a fogcsatornácskák apró hajlásainál alkalmaztam, utóbbi hajlások föl ismerése czéljából t. i.

A zománc-prismák apró hajlásainak valódiságáról a fog zománcnak különböző irányu metszeténél már közvetlenül ¹⁾ is, még inkább azonban savak vagy égvények alkalmazása által győződünk meg, egyszersmind pedig azt is tapasztaljuk, hogy mindazon viszonyokat, melyeket az illető buvárok a zománczprismáknak rendszeres, helylyel-közzel való duzzadására, ré-

¹⁾ P. *Vespertilis murinus* alsó állcsontjának jobb oldali szemfogában; ugyan ezen példánál igen szépen észlelhetjük a némely oldalról kétsébe vont viszonyt is, melyszerint a zománczprismák nagy hajlásai nem pusztán a rágó pontra, hanem a zománcz egész, tehát oldali részeire is kiterjednek; kivételt képez a zománcznak legalsó része, mely igen alárendelt vastagságához képest, már nagyobb hajlást sem mutat t. i. a prismákon. A *Canis familiaris* szemfoga, a *Felis domestica* tépfoga hasonló viszonyokat mutat a zom. prismák nagy hajlásaira nézve.

Ezzel esleik tehát minden egyéb, már a zománczrostok (prismák) harántcsikjainál is említet értelmezés. Festő anyagot, mely a harántcsikokat előidézhetné, szintén nem találtam egy esetben sem, sőt ellenkezőleg *Bradypus didactylus* (V. tábla 1. ábra fe.) zápfogának cementjében, a hód zápfogainak s havasi morgia metszőfogainak zománcában talált festék optikai viselkedéséről következtetve teljesen osztozom Kollmannak erre vonatkozó nézetében. A *Chrysophris auratának* zománczában kivált vastagabb metszetek vizsgálatánál olyszényes, zöld festéket véltem fölismerni, melyet a Retzius-féle vonalakkal lehetne viszonyba hozni, pontosabb vizsgálat azonban kiderítette, hogy ama szín a zománcz egész tömegében egyenletesen van elosztva, de csakis az átalakulást szenvedett zománczbeli fogcsatornácskák által idéztetik elő.

E tényről vékony csiszolatok győznek meg kétségtelen módon, a midőn t. i. a zománcz teljesen szintelennek mutatkozik.

tegszerű képződésére, egyenkinti kereszteződésére magyaráztak, semmiképen sem más módon, mint épen csak a prismáknak apró hajlásaiból értelmezhetők helyesen.

A mi pedig a némely oldalról kétségbe vont körülményt illeti, mely szerint minden zománczprisma vajjon bir-e a nevezett harántcsikokkal? arra nézve azt állithatom, hogy mindazon esetekben, hol zománczprismákra akadtam, sikerült egyszersmind ily harántcsikokat, illetőleg finom hajlásokat is találnom.

A Retzius-féle egyközes vonalakra nézve a tudósok azon részével tartok, kik a nevezett vonalak értelmezését párhuzamosan tárgyalták a zománczprismákon mutatkozó harántcsikok értelmezésével, és valóban ez állítás helyességéről is könnyen meggyőződhetünk ugyanazon eljárás igénybevételével, a mely eljárást ugyanis a prismák haránt csikolatának kimutatására s értelmezésére ajánlottam; u. i. pontos vizsgálatnál azt tapasztaljuk, hogy a Retzius-féle egyközes vonalak nem másképen keletkeznek, mint hogy a szorosan egymás mellett elhelyezett zománczprismák haránt csikjai — egyes összefüggő láncszemek képében — vonalakká egyesülnek a vizsgáló szeme előtt. Tudjuk pedig, hogy ezen csikok a prismák apró hajlásai által keletkeznek, ehhez képest már most a Retzius-féle csikoknak eredetét is helyesen a következőleg magyarázhatjuk meg: a R.-féle vonalak hasonló szintben és egymással párhuzamosan lefutó zománcz-prismáknak apró hajlásai által keletkeznek.

Az épen leírt hasonló szint és egyközesség bizonyos meghatározott prismákra nézve azonban pusztán részben, azaz kisebb vagy nagyobb terjedelemben is érvényesülhet, innen magyarázható meg azután az illető csikrendszernek is pusztán kisebb vagy hatalmasabb szalagban való feltünése és különböző hossza. A csikok bizonyos mennyisége t. i. a zománcznak majd a belső, majd a külső, majd pedig a kettő közti részletében fordul elő, nevezetesen változó terjedelmű ív- vagy ívrészletekben.

E most tárgyalt kialakuláshoz hasonló viszonyokkal egyébiránt már a dentinben előforduló egyközes- s u. n. contour-vonalaknál is találkoztunk.

A Retzius-féle egyközes csikoltság egészben való lefutási irányára vonatkozólag azt tapasztaltam, hogy nevezett vonalak egymással állandóan párhuzamosak akár hossz- akár har ánt- vagy ferde metszetekben vizsgáljuk is a fogzománczot. Keresztmetszetekben ezen Retzius-féle vonalak mindenkor concentricus körökben tűnnek fel s ekkor nem csupán egymással, hanem a fog külső határával is egyközesek; hosszmetsetek és kivált ferde meg oldalmetszetek vizsgálatánál ellenben egymással ugyancsak egyközesek ezen Retzius-féle vonalak, de a fog külső határára nézve egyközességöket egy esetben sem találtam, sőt inkább minden általam vizsgált fogban, melyekben jelenlétökről meggyőződtem, e vonalakat nem másképen, mint ferdén felhaladó ivék alakjában észleltem.

A Retzius-féle vonalaknak concentricus körökben való kialakulásáról igen jellemző módon p. *Crocodilus biporcatus* (IV. tábla 1. ábra R. cs.) *Podinema tequixin*, *Canis familiaris* s mások fogainak keresztmetszeteiben győződtem meg. A nevezett fogakban ugyanis 15—50-es számmal találtam ily concentricus köröket.

A ferdén felfelé haladó ivék és illetőleg ivrészletekről a fennebb felsorolt egyedeken kívül: *Uromastix spinipes*, *Trigonocephalus lanceolatus*, *Crotalus horridus*, *Felis domestica*, *Castor fiber*, *Lepus timidus* és *cuniculus*,¹⁾ *Vespertilio murinus* s mások különféle, azaz részint metsző, részint szemrészint pedig zápfogainak hossz- vagy oldalmetszeteiben győződtem meg. Az ivék vagy ivrészletek száma körülbelül megegyezik avval a számmal, melyet keresztmetszetek vizsgálatánál észleltem.

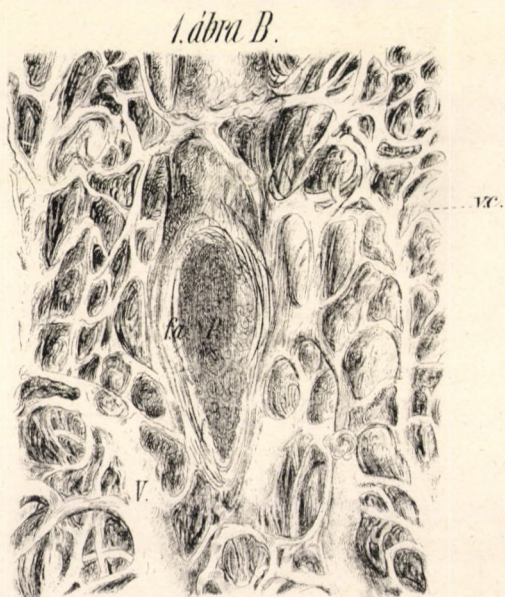
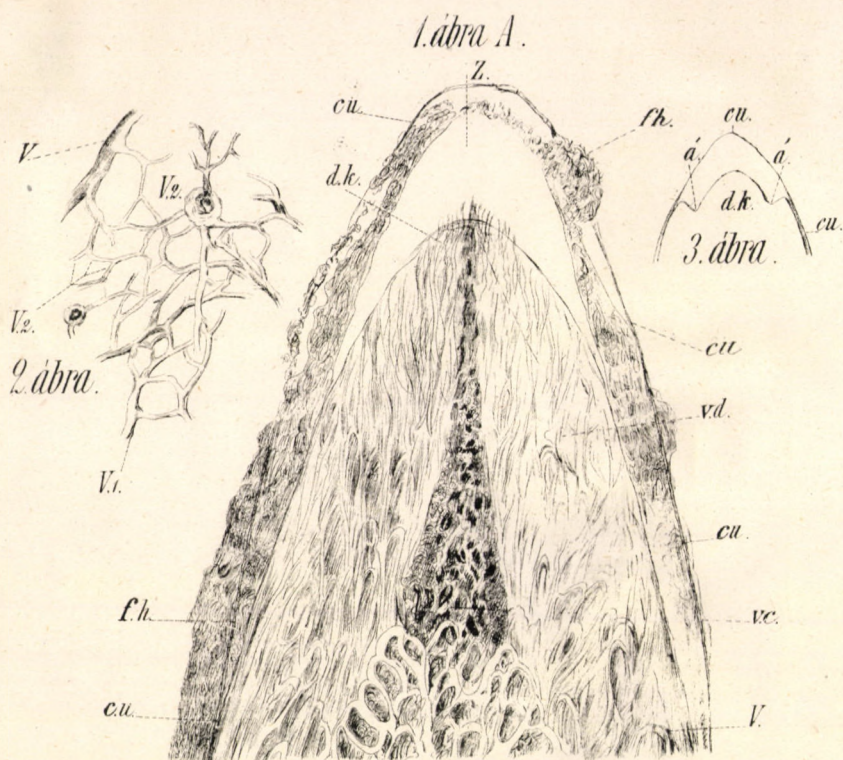
A *Schreger-féle* ugynevezett rostos csikoltság (*Faserstreifen*.)

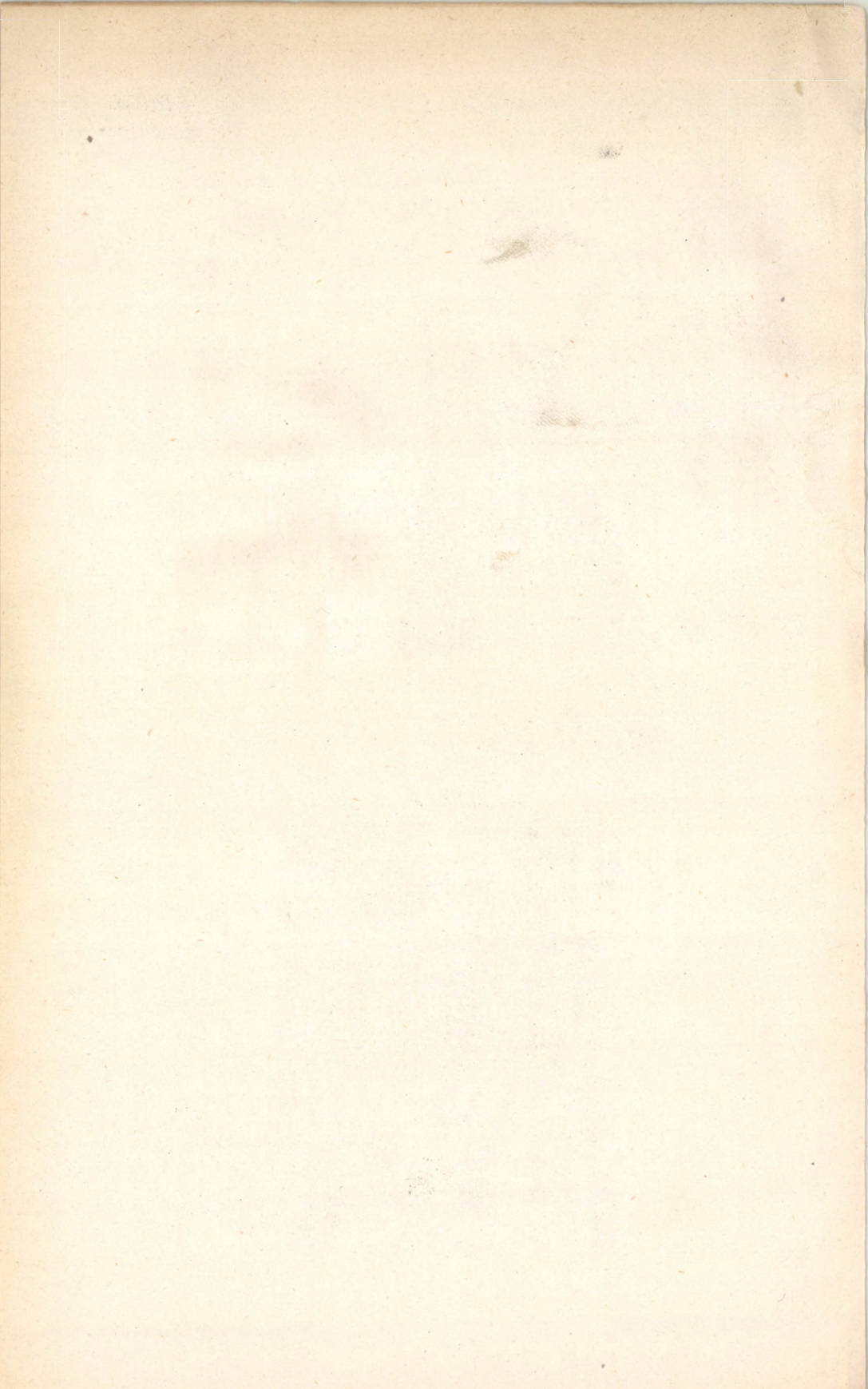
E csikoltság kialakulásának és értelmezésének tekintében Frey, Kollmann, Kölliker, Waldeyer állítását teljes mérvben igazolhatom, e helyen pusztán a csikok elterjedési viszonyára óhajtók megjegyzést tenni, minthogy az épen felsorolt s más tudósok nem ölelték fel egészen ezt a kérdést.

Különböző gerinczesek fogait vizsgálván, különösen e

¹⁾ Metszőfogainak úgy mellső vagyis külső, mint hátsó vagyis belső oldalán.

szempontból is, azon tapasztalatra jutottam, mely szerint a rostos csikok általában kivált a hatalmasabb zománcréteggel bíró fogaknál tűnnek fel jellemző módon. A gerinczesek közül pedig ismét az emlősök első helyet foglalnak el e tekintetben. Igen csinos módon győződhetünk meg a rostos csikoltság fölötté változatos kialakulásáról p. egy *Canis familiaris* vagy *Felis domestica* tépő fogának zománczában, még pedig valamivel vastagabb metszetek vizsgálatánál egy kevés sósav hozzáadása által. A sósav tulságosan heves hatását vagy általában a fölösleges sósavat borszeszszel mérsékeljük. De saját-szerű az, hogy az *Uromastix spinipes* hatalmas zománczában például alig akadunk nyomaira is ezen csikoltságnak, jóllehet a Retzius-féle barna csikok igen szép számmal és kialakulással észlelhetők. A zománcrostok (prismák) egyenes, sugaras elvonulása, továbbá a külső nyomás csekélyisége azon körülmény, melynél fogva a rostos csikok nagyobb, jellemzőbb kialakulása elmaradt, míg ellenben az emlősöknél eme, a környi részből a közép-pont felé ható nyomás jelentékenyebb változást okozott, mely változás azután a Schreger-féle rostos csikok jellemző kialakulásában talál kifejezést.



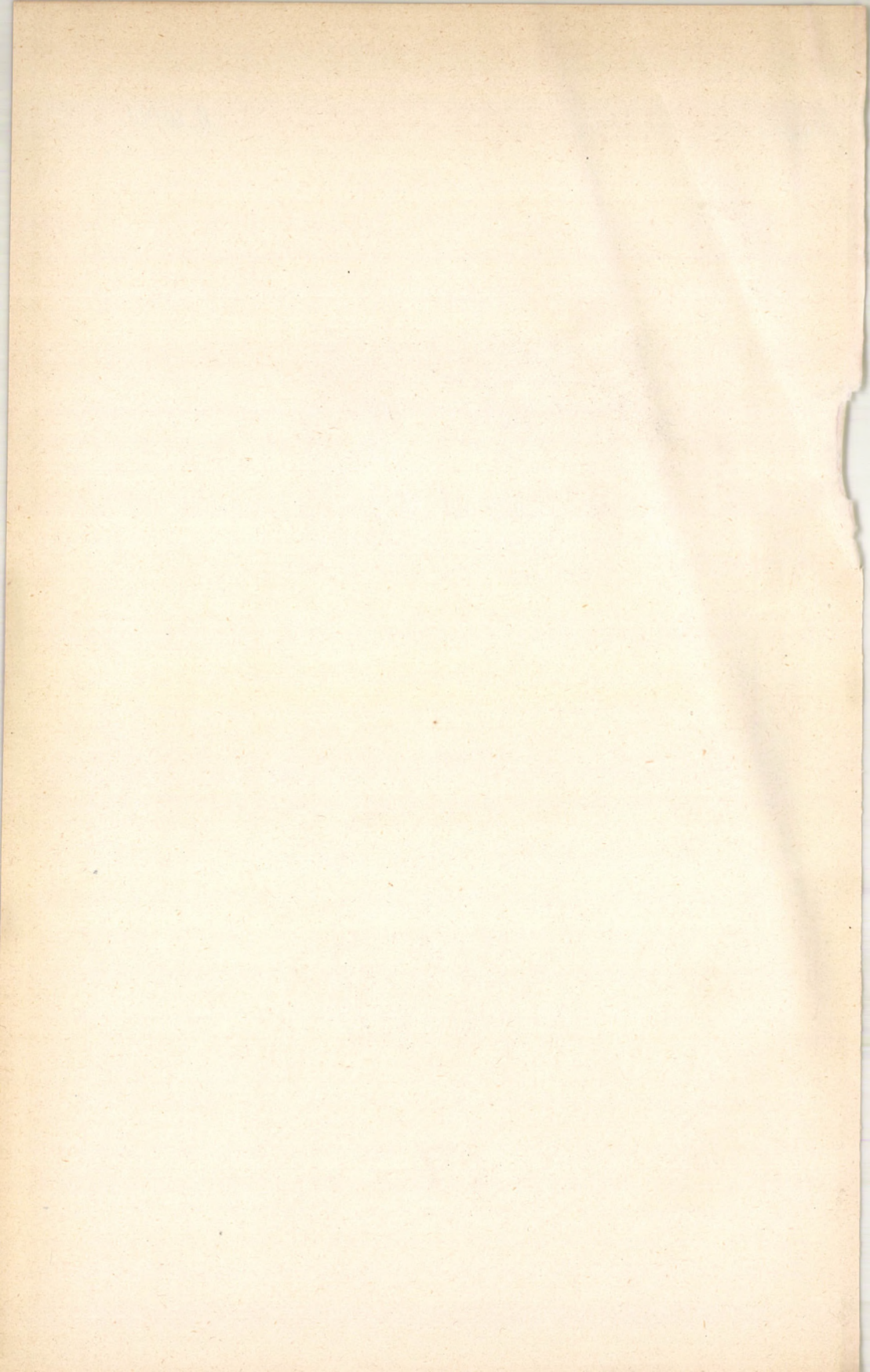


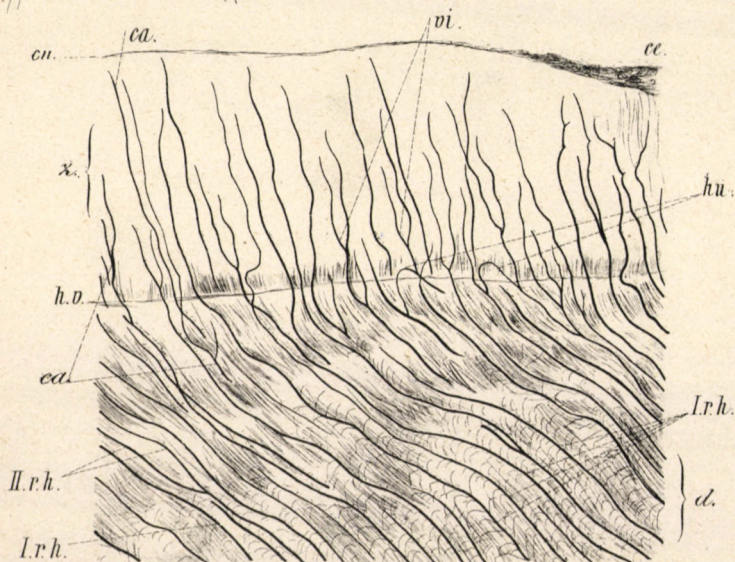
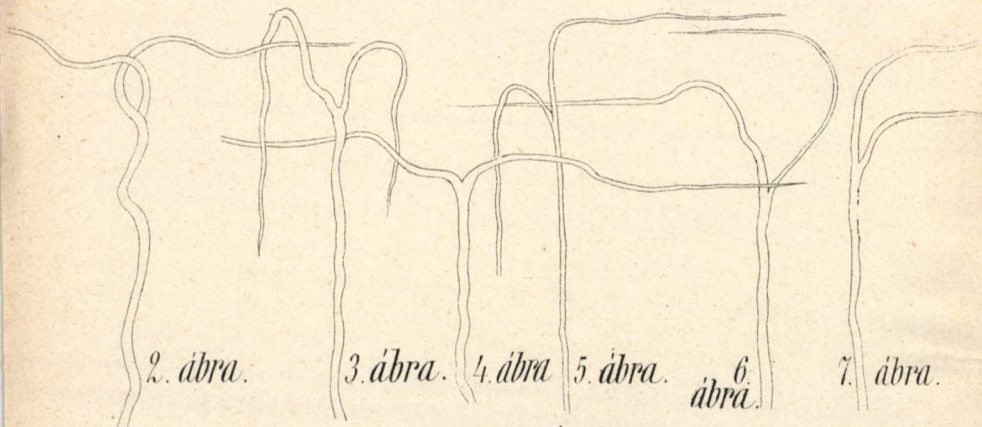
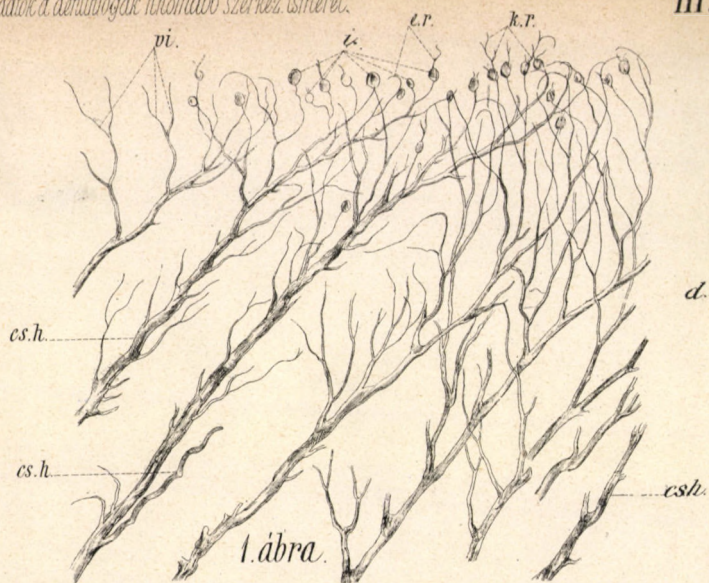
1. ábra.

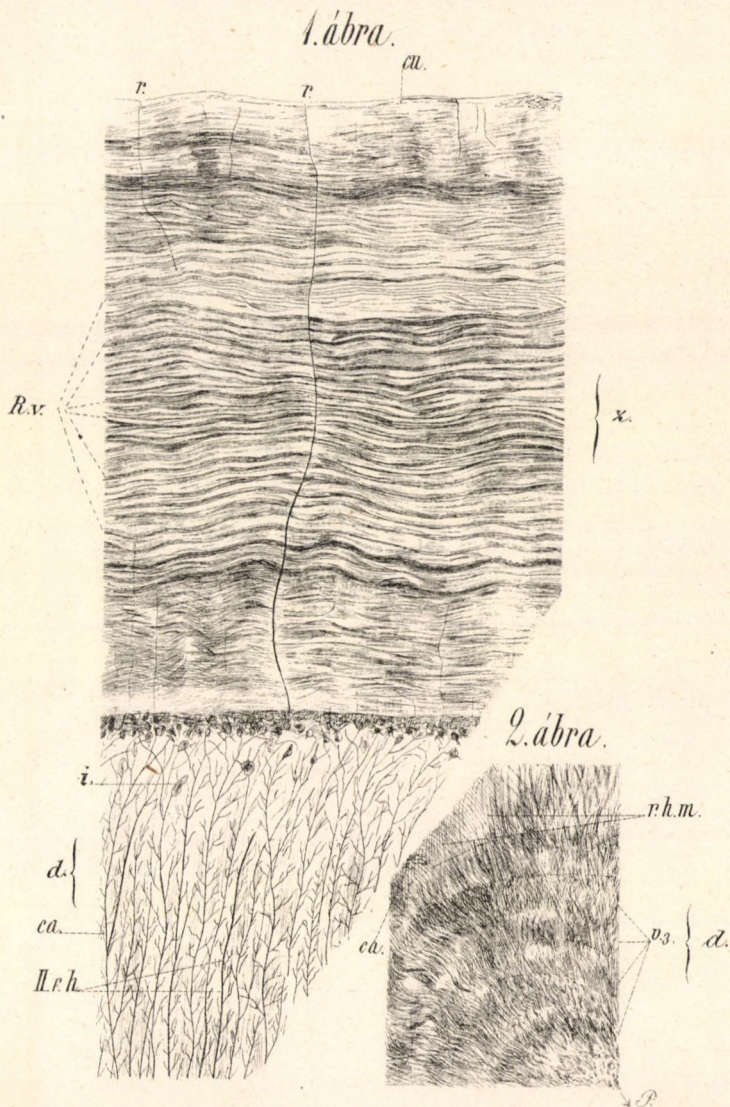


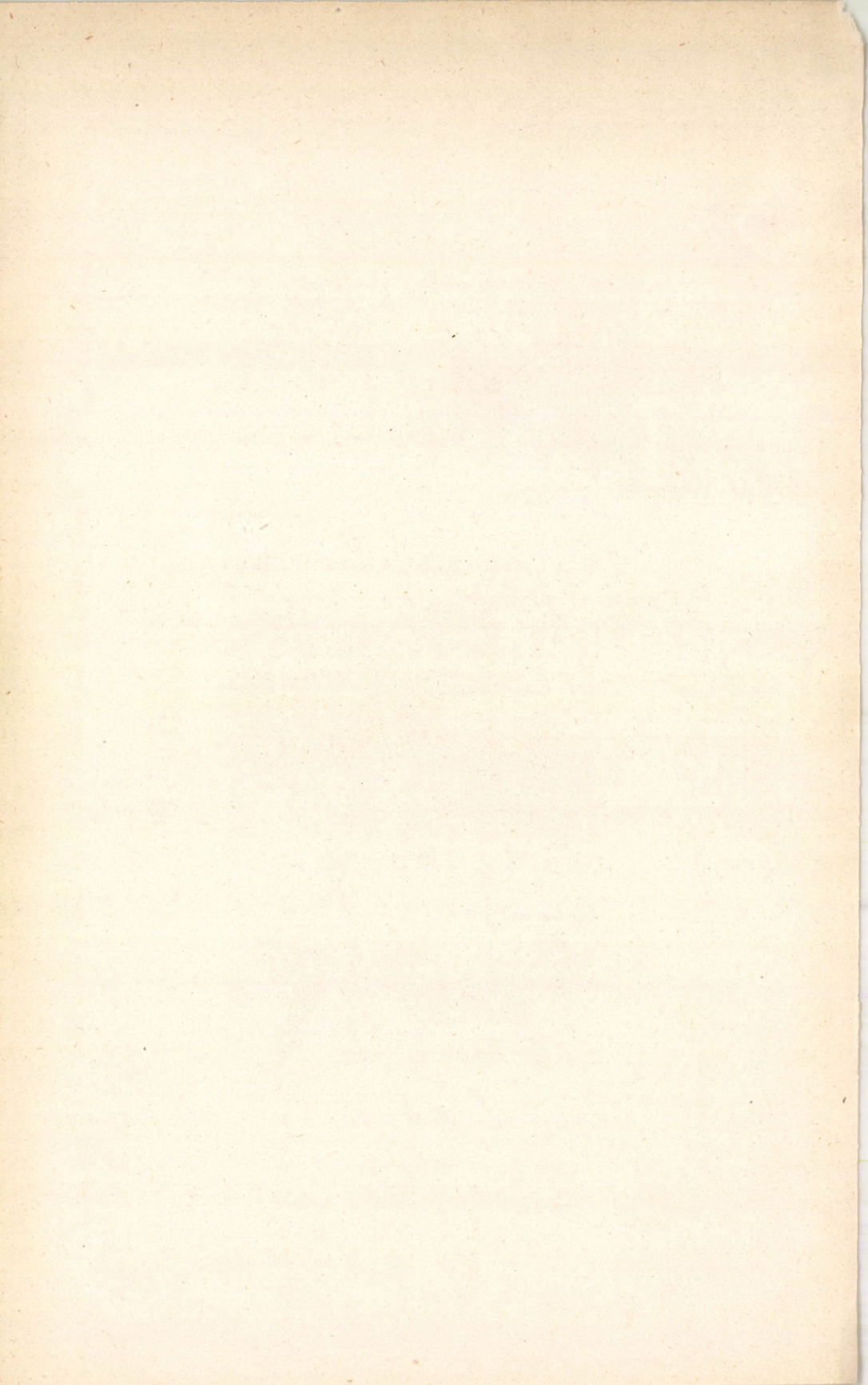
2. ábra.



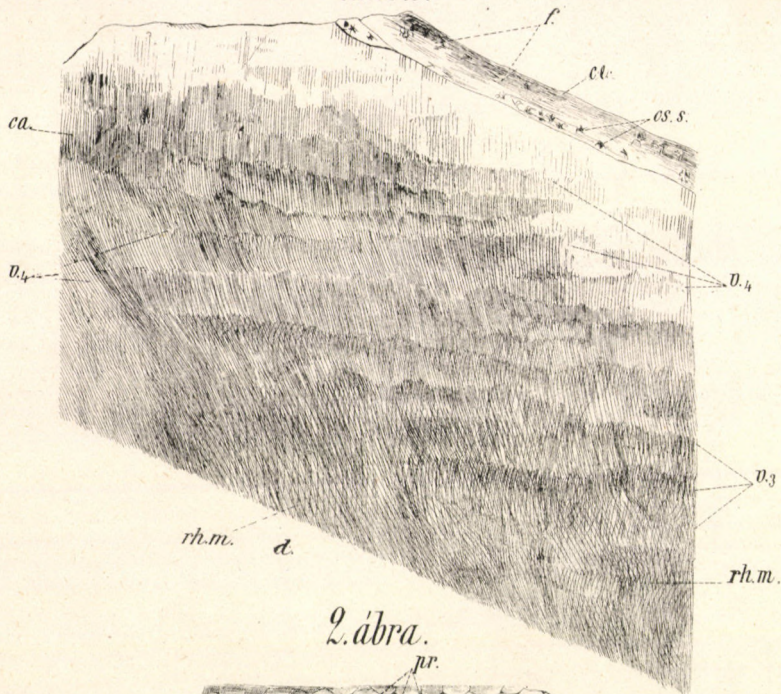




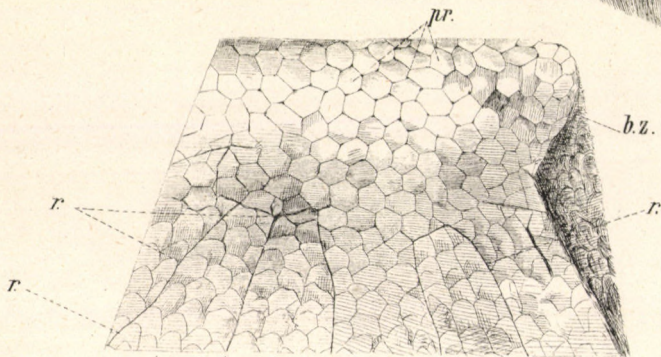


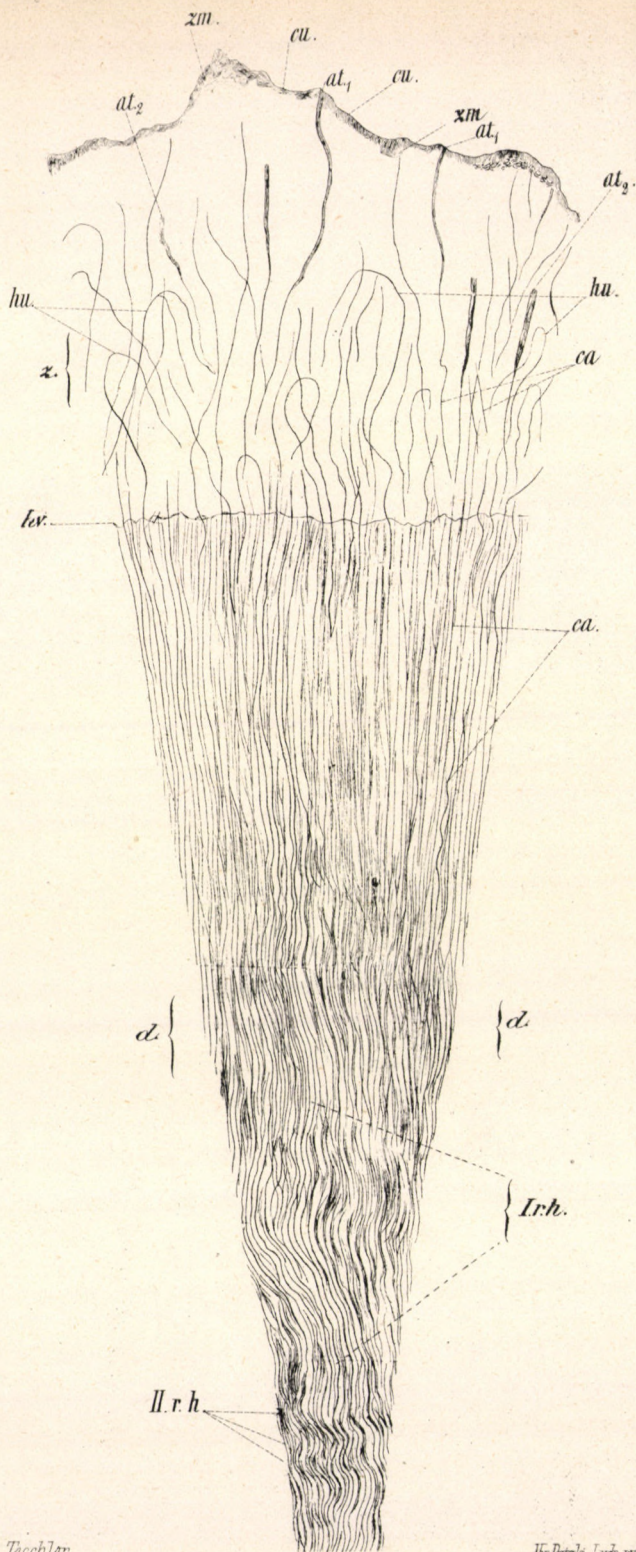


1. ábra.



2. ábra.





Ábrák magyarázata.

I. T Á B L A.

1. ábra A. *Lucioperca sandra* alsó állcsontjából vett fog csúcsrésze mell és hát irányu s csak kevésbé megcsiszolt hosszanti metszetben.

c. l.*
4** nagyításnál.

- cu. = cuticula,
- d. k. = a dentin kúpja,
- v. d. = vasodentin,
- v. c. = a vasodentin középponti része,
- v. = a vasodentin nagyobb oldalágas csatornái,
- z. = zománcz,
- f. h. = felső hám, mely a fogat szemcsés, sárgás hüvely módjára övezi.

1. ábra B. Ugyanazon fognak alsó egy harmadából vett középső részlete, hasonló nagyítással s jelzéssel, mint A.-nál.

- p. = a vasodentin középponti csatornájának belső, sárgás, szemcsés tartalma,

fa. = fala.

2. ábra. Ugyanazon fognak felső egyötödéből vett kis részlete
c. l.*
9** nagyításnál.

- v. = a vasodentin nagyobb oldalágas csatornái,
- v₁ = kisebbek,
- v₂ = egészen finomak.

3. ábra. *Lucioperca sandra* csiszolatlan fogkúpja, melyből sósavval s borszeszszel való kezelés által a zománcz tökéletesen kioldatott.

- d. k. = a dentin kúpja,
- cu. = cuticula,
- á. = körös árok.

* Chevalier és Oberhäuser-féle camera lucida.

** Hartnack tárgyi lencséje.

Ezek értendők mindenütt, a hol különös megjegyzés nem fordul elő.

II. T Á B L A.

1. ábra. *Lucioperca sandra* fogának alsó $\frac{1}{3}$ -ából vett s vékonyra csiszolt keresztmetszete $\frac{c. l.*}{4^{**}}$ nagyítás. A jelezés összehasonlítandó az I. tábla, 1. ábra *A* és *B* alattival.

v. c. = a vasodentin középponti csatornája.

v. p. = a vasodentin kerületi csatornái.

2. ábra. *Trigonocephalus lanceolatus* méregfoga mell és hát irányu hosszanti metszetben. $\frac{c. l.}{4}$

ca. = fogcsatornácskák (canaliculi dentis),

hn. = azoknak hurokszerű meg- és visszahajlásai,

v. = villás elágazásaik a dentin külső részletében.

* Chevalier és Oberhäuser-féle camera lucida.

** Hartnack tárgyi lencséje.

Ezek értendők mindenütt, a hol különös megjegyzés nem fordul elő.

III. T Á B L A.

1. ábra. *Lacerta nigropunctata* felső állcsonti fogának kereszt-
átmetszete, a fog fél magasságából véve. $\frac{c. 1.}{9}$

d. = dentin,

cs h. = a fogcsatornácskák csavaros hajlása,

vi. = villás elágazása,

i. = interglobularis testek, melyekbe fogcsatornácskák
belenyílnak.

k. r. = a fogcsatornácskáknak az interglobuláris testekből
kihaladó része.

2-7. ábra. *Trigonocephalus lanceolatus* fogcsatornácskái (canaliculi dentis), nevezetesen azoknak a II. tábla 2. ábrájában feltüntetett villás elágazása s az ágak különböző iránybanvaló elvonulása, vázlatosan.

2. ábra. A fogcsatornácska villás ágai egy tojásdad tért befog-
ván s kereszteződővén, hasonló magasságban, de ellenkező irányban ter-
jeszkednek.

3. ábra. A villaágak az elágazás pontjától nem messze hurok-
szerűleg meghajolnak s a törzscsatornácskával párhuzamosan haladnak
vissza, azaz a pulpa felé.

4. ábra. A villaágak szarvak módjára alakultak ki.

5. ábra. A villaágak egyike hurokszerűleg visszahajlott, másika
magasabban, ellenkező irányban, és a csatornácska törzséhez képest derék-
szög alatt terjeszkedett.

6-7. ábra. A villaágak hasonló irányban, de egymástól eltérő
magasságban haladnak.

8. ábra. *Uromastix spinipes* fogának hosszanti átmetszete. $\frac{c. 1.}{7}$

d = dentin,

z = zománcz,

h. v = a kettő közötti határ,

ca = fogcsatornácskák, (canaliculi dentis)

I. r. h = elsőrendű hajlások,

II. r. h = másodrendű azaz kisebb hajlások,

hu = a fogcsatornácskák hurokszerű meghajlásai,

vi = villás elágazása,

ce = cement,

cu = cuticula.

IV. T Á B L A.

1. ábra. *Crocodilus biporcatus* fogának felső egyharmad magasságából vett keresztátmetszete. $\frac{c. l.}{7}$

- d = dentin,
- ca = fogcsatornácskák,
- II. r. h = másodrendű hajlások,
- i = nagyobb interglobularis testek,
- z = zománcz,
- R. v = Retzius-féle vonalak,
- r = repedés,
- cu = cuticula.

2. ábra. Ugyanazon fognak egy kissé ferde keresztátmetszete, belső rész. $\frac{c. l.}{7}$

- d = dentin,
 - ca = fogcsatornácskák,
 - rh. m = a különböző szintben haladó csatornácskák keresztződéséből származó rhombos mezők,
 - P = a fogpulpa felé eső belső része a dentinnek,
 - V. s. = a dentinbeli vonalak (csikok) 3. faja.
-

V. T Á B L A.

1. ábra. *Bradypus didactylus* zápfogának mell és hát irányu hosszmetSZete 1 : 120 nagyításnál.

- d = dentin,
- ca = fogcsatornácskák, (canaliculi dentis.)
- rh. m = rhombos mezőcskék a különböző szintben elvonuló csatornácskák kereszteződzése által előidézve,
- v. ₃ = a dentinbeli vonalak (csikok) harmadik faja, mely a fogcsatornácskák kis szög alattis sűrű kereszteződzése által van föltételezve,
- v. ₄ = a dentinbeli vonalak (csikok) negyedik faja, mely a fogcsatornácskák keresztátmetszetei által jön létre a fog csiszolása vagy metszése közben,
- ce = cement,
- cs. s = csontsejtek,
- f. = barna festék.

2. ábra. Cápa spec. (?) Montevideoból alsó állcsontbeli fog zománca fölülről tekintve, a fog csak egy oldalról van csiszolva. 250-szeres nagyításnál rajzolva.

- pr = a zománczprismák (oszlopok) külső, egy kissé domboru vég-lapja természetes állapotban,
 - r = repedések,
 - b. z = egybeálló zug, mely minden (ép) fogon előfordul.
-

VI. T Á B L A.

Chrysophris aurata alsó állcsontbeli fogának hosszmet szete. 1 : 350
nagyításnál.

d = dentin,

ca = fogcsatornácskák,

I. r. h = azoknak elsőrendű hajlásai,

II. r. h = másodrendű azaz kisebb hajlások,

z = zománcz tökéletesen kioldva,

h. v = a zománcz és dentin közötti határvonal,

ca = fogcsatornácskák a zománczban,

hu = azoknak hurokszerű meghajlása,

at₁ = atrophált azaz kívülről jött romboló hatás által
úgyszólván kitágult fogcsatornácskák,

at₂ = ugyanazok, de a metszési síkba bizonyos szög alatt
bejutván, a külső határig nem követhetők,

z. m = zománcz maradék, mely csekély szemcsés tömeget
képez a zománcznak borszeszes sósavval való fel-
oldása után,

cu = cuticula.

VII. T Á B L A.

1. ábra. Cyprinus carpio fog a garat baloldali fogcsoportjainak belső sorából. A keresztátmetszet a fog felső egy harmadából van véve. 1 : 200 nagyításnál rajzolva.

d = dentin,

ca = fogcsatornácskák sósavval való kezelés után,

s. sz = a középpontból sugarasan mutatkozó csikok (szalagok),

v. a = a dentinbeli vonalak harmadik faja.

2. ábra. { Cyprinus carpio fogaiban található egyes interglobularis
5. ábra. { testek, melyek nyilván a fogcsatornácskák kibővülésére vezethetők vissza. 150—500-szoros nagyításnál eszközölt észlelés után vázlatosan föltüntetve.

ca = fogcsatornácska,

o. á = oldalág,

f = a fogcsatornácskák és kibővüléseik fala,

fe = egy fogcsatornácska vagy ennek egyik oldalága elemetsze,

b = belső rögcés tartalom.

3. ábra. Trigonocephalus lanceolatus mérges fog fogcsatornácskája, keresztátmetszetben 700-szoros nagyítás után vázlatosan feltüntetve.

t. r.₁ = tengely-rost (Tomes-féle fogrost),

t-r.₂ = ennek oldalágai,

hü = a fogcsatornácska külső csőve, azaz a fogrostot befogadó hüvely (Neumann-féle Zahnscheide.)

o. á. = ennek oldalága.

4. ábra. Ugyanaz, de itt az ötszögű keresztátmetszet már kevésbé alkalmas arra, hogy alakját az oldalágak örvös elrendeződéséből levezessük.

6. ábra. Trigonocephalus lanceolatus, három fogcsatornácska villás elágazással, az 500-szoros nagyításnál észlelt viszonyok vázlatos föltüntetésével.

t = a fogcsatornácska törzse,

o. á = oldalágak, melyek olykor-olykor annyira közel haladnak el egymás mellett, hogy látszólag egymás tömegén keresztül is hatolnak,

b = belső rögcés tartalom,

ru = csonka ág.

7. ábra. Cyprinus carpio fogaiban oldalt és az alaphoz közel található sajátsterü képletek, melyek a fogcsatornácskák által belülről a fog külső határa felé különböző iverben körülhálóztnak. 200-szoros nagyítás után, vázlatosan.

ca = fogcsatornácskák,

rh. m = rhombos mezőcskék a fogcsatornácskák kereszteződése által előidézte,

ö = a fogcsatornácskáknak összehajlása,

i = interglobularis testszerű szemcsés képletek (tömegek).

8. és 9. ábra. Cyprinus carpio. Igen nagy interglobularis testek, vázlatosan feltüntetve.

i = interglobularis testek,

b = belső rögsés tartalom,

f = fal,

ca = az interglobularis testbe szakadó része egy fogcsatornácskának.

2739-1922/23

módja. Szabó. 16 kr. — IX. A gombák jelleme. Haszlinzsky. 10 kr. — X. Adatok a zsírfelszívódáshoz. Thannoffer. 60 kr. — XI. Adatok a madárszem fésűjének szerkezetéhez és fejlődéséhez. Mihálkovich. 25 kr. — XII. A vese vérkeringési viszonyairól. Högyes. 50 kr. — XIII. Rhizidium Englenae Alex. Braun. Adalék a Chytridium félek ismeretéhez. Dr. Entz. 30 kr. — XIV. Vizsgálatok az emlősök fülsigájáról. Dr. Klug. 40 kr. — XV. A pesti egyetem ásványtárában levő földpátok jegecsorozatai. Abt. 60 kr.

Negyedik kötet. 1873.

I. A magyar gombászat fejlődéséről és jelen állapotáról. Kalchbrenner. 25 kr. — II. Az Aethyloxalátnak hatásáról a Naphtylaminra. Balló. 10 kr. — III. A salvinia natans spóráinak kifejlődéséről. Jurányi. 20 kr. — IV. Hyrtl Corrosio-anatómiája. Lenhossek. 10 kr. — V. Egy új módszer a földpátok meghatározására kőzetekben. Szabó. 80 kr. — VI. A beocsini márga földtani kora. Hantken. 10 kr.

Ötödik kötet. 1874.

I. Emlékbeszéd Kovács Gyula fölött. Gönczy. 10 kr. — II. Magyarország téhelyröpiinek futonczfélei. Frivaldszky. 40 kr. — III. Beryllium és aluminium kettős sók. Welkov. 10 kr. — IV. Jelentés a Capronamid előállításának egy módjáról. Fabinyi. 10 kr. — V. Időjárási viszonyok Magyarországon 1871. évben; különös tekintettel a hőmérsékre és csapadékra. 7 táblával. Schenzl. 50 kr. — VI. A Nummulitok rétegzeti (stratigraphiai) jelentősége a délnyugati középmagyarországi hegység ó-harmadkori képződményeiben. Hantken. 20 kr. — VII. A vízből való élet- és vagyonmentés és eszközei. Kenessey. 20 kr. — Adatok a látahártya-maradvány kórodái ismeretéhez. VIII. Hirscher. 15 kr. — IX. Tanulmány a régi zsidók orvostanáról. Dr. Rózsay. 25 kr. — X. Emlékbeszéd Agassiz Lajos k. tag fölött. Margó. 15 kr. — XI. A rakováci sanidintrachyt (?) és földpátjainak vegyelemzése. Koch. 10 kr.

Hatodik kötet. 1875.

I. Emlékbeszéd gr. Lázár Kálmán felett. Xántus. 10 kr. — II. Dorner József emléke. Kalchbrenner. 12 kr. — III. Emlékbeszéd Török János l. t. felett. Érkövy. 12 kr. — IV. A suly- és a hő állítólagos összefüggéséről. Schuller. 10 kr. — V. Vizsgálatok a kolozsvári m. k. tud. egyetem vegytani intézetéből. Dr. Fleischer. 20 kr. — VI. A knihinai meteorokó mennyileges vegyelemzése. Dr. Than. 10 kr. — VII. A színérzésről indirect látás mellett. Dr. Klug. 30 kr. — VIII. Egy felszíni Hypogaeus. Haszlinzsky. 10 kr. — IX. A margitszigeti hévforrás vegyi elemzése. Than. 10 kr. — X. Öt közlemény a m. k. Egyet. vegytani intézetéből. Előterjeszti Than. 20 kr. — XI. A kőzetek tanulmányozásának módszerei stb. Dr. Koch. 30 kr. — XII. Nyolcz közlemény a m. k. egyetem vegytani intézetéből. Előterjeszti Than. 30 kr.

Hetedik kötet. 1876.

I. Vizsgálatok a kolozsvári m. k. tud. egyetem vegytani intézetéből. Közli Dr. Fleischer. 20 kr. — II. Bárány Prónay Gábor emléke. Haberer. 12 kr. — III. A légnyomás változásainak pontos meghatározásáról. Schuller. 10 kr. — IV. Négy közlemény a m. kir. orvosi tanintézetből. Bemutatja Dr. Thannoffer. 50 kr. — V. Pólya József emléke. Dr. Török. 10 kr. — VI. Tanulmányok a talaj abszorbtiója fölött. Dr. Pillitz. 20 kr. — VII. A szőlő öbölje. Haszlinzsky. 10 kr. — VIII. Az agy féltékéinek és a kis agynak működéséről. Balogh. 40 kr. — IX. Krystálytani vizsgálatok a betléri wolnynon. 3 képtáblával.

szécskay. 30 kr. — X. Az agy befolyásáról a szívmozgásokra. Balogh 10 kr. — XI. Két isomér Monobromitronaphthalinról. Dr. Fabinyi. 10 kr. — XII. Kubinyi Ferencz és Ágoston életrajzuk. Nendtvich. 10 kr. — XIII. Jelentés Görögországba tett geológiai utazásairól. Dr. Szabó. 10 kr. — XIV. A felsőbányai trachit wolframitja. 1 táblával. Dr. Krenner. 10 kr. — XV. Vizsgálatok a kolozsvári m. k. tud. egyetem vegytanintézetéből. 6) A cyansav vegyületek szöveti alkatáról. Dr. Fleischer. 10 kr. — XVI. A villányosság kiegyenlődése a szikrában és a szigetelőik oldalinfluentiája. Kont. 10 kr.

Nyolczadik kötet. 1877.

I. Az isogonok rendhagyó menetéről Magyarország erdélyi részeiben. Schenzl. 40 kr. — II. A hortobágyi keserűvíz elemzése. Dr. Schvarcz. 10 kr. — III. Adatok a járulékos gyökerek fejlődéséhez. Schuch. 10 kr. — IV. Vizsgálatok a fulminátok (dűrsavvegyek) vegyalkata felett. Dr. Steiner. 20 kr. — V. Az emberi vese Malpighi-féle lobrai. Lenhossék József. 20 kr. — VI. Adalékok a kárpátok földtani ismeretéhez. Hantken Miksa. 10 kr. — VII. Tanulmányok az aldehidek vegyületeiről phenolokkal. (Első értekezés.) Dihydroxyphenyl-aethan és vegyületei. Dr. Fabinyi Rudolf. 10 kr. — VIII. Magyarhoni Anglesitek. Székfoglaló értekezés. Dr. Krenner József Sándortól. (9 táblával. 20 kr. — IX. A vas kémiai alkata és keménysége közötti vonatkozások. Kerpely Antaltól. Két táblával és több rajzzal a szöveg között. 20 kr. — X. Ásvány- és kőzettani közlemények Erdélyből. Dr. Koch Antal lev. tagtól. 20 kr. — XI. Emlékezés Dr. Entz Ferencz a m. tud. akadémia levelező tagja fölött. Galgóczy Károly, lev. tagtól. 10 kr. — XII. Hőmennység-mérések. Schuller Alajos és dr. Wartha Vincze tanároktól. Egy táblával. 20 kr. — XIII. Folyékony cyansó. vas-nagyolvasztóból. Közli Kerpely Antal l. tag. 10 kr. — XIV. Dolgozatok a k. m. tud. egyetem élettani intézetéből. Közli Jelezrássik Jenő l. tag. 30 kr. — XV. Lázás bántalmak egyik okáról tenyésztőjeiről. Székfoglaló értekezés. Balogh Kálmántól. 20 kr. — XVI. Szibériai és délamerikai gombák (Fungi e Sibiria et America Australi.) Kalchbrenner Károly r. tagtól. Négytáblával. 60 kr.